

>>igVW Standards der Qualität *Standards of Quality*

>>SQ P2

Elektrokettenzüge
Electric Chain Hoists

März, 2010

der fachverband
DTHG
Deutsche Theatertechnische Gesellschaft

EVVC
Europäischer Verband der Veranstaltungs-Centren e.V.



FAMAB
Verband Direkte
Wirtschaftskommunik

VPLT.

Legende

Einige erklärende Hinweise zur Struktur der Standards:

SQ	Standard der Qualität/Standard of Quality
O	Organisation
P	Praxis/Arbeitsverfahren
Q	Qualifikation
1, 2, 3, ...	fortlaufende Nummerierung

O Organisation/Dokumentation

Aufbau- und Ablauforganisation in Unternehmen/
Dokumentation und Zertifizierung von Prozessen

P Praxis/Arbeitsverfahren

Bereitstellung und Benutzung von Arbeitsmitteln

Q Qualifikation

Qualifikation von Fachkräften und Sachkundigen

Vorbemerkung

Ziel der SQ Standards ist es, das erforderliche Qualitätsniveau von Dienstleistungen in der Veranstaltungswirtschaft zu definieren.

SQ Standards berücksichtigen die aktuelle Rechtslage und beschreiben auf dieser Grundlage die speziellen Arbeitsverfahren der Branche.

Sie enthalten eine Übersicht der anzuwendenden Rechtsnormen und Anforderungen zum Arbeits- und Gesundheitsschutz.

Dieser Qualitäts-Standard wurde vom zuständigen Arbeitskreis der igvw unter Mitwirkung der DGUV und dem Arbeitskreis der Sicherheitsingenieure von ARD.ZDF medienakademie, ARTE, BR, Bavaria, DR, DW, HR, IRT, MDR, NDR, ORF, RB, RBB, RBT, RTL, SF, SR, Studio Hamburg, SWR, WDR und ZDF erarbeitet.

Inhaltsverzeichnis

Vorbemerkung.....

1 Anwendungsbereich.....7

2 Normative und informelle Verweisungen.....7

3 Begriffe.....9

4 Bereitstellung.....13

4.1 Konstruktive Anforderungen.....14

4.1.1 Elektrische Ausrüstung und Steuerungen.....15

4.1.2 Schutz vor Über- bzw. Unterlast.....15

4.1.3 Lastsystemabhängige Anforderungen für das Halten von Lasten über Personen.....17

4.1.4 Lastsystemabhängige Anforderungen für das Bewegen von Lasten über Personen.....19

4.2 Benutzerinformationen.....21

4.3 Kennzeichnung.....22

4.4 Inhalte der Betriebsanleitung.....23

5 Benutzung.....25

5.1 Qualifikation und Verantwortung.....25

5.2 Gefährdungsbeurteilung für den Einsatz von Elektrokettenzügen.....26

5.3 Maßnahmen für den sicheren Einsatz von Elektrokettenzügen.....26

6 Prüfungen.....31

6.1 Prüfgrundlagen.....31

6.2 Prüfungen bei der Bereitstellung.....32

6.2.1 Prüfung vor dem In-Verkehr-Bringen.....32

6.2.2 Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme.....32

6.3 Prüfungen bei Benutzung.....33

6.3.1 Prüfung bei Aufbau und Gebrauch.....33

6.3.2 Wiederkehrende Prüfung.....34

6.3.3 Außerordentliche Prüfung.....35

6.4 Dokumentation.....35

Anhang

I Darstellung Elektrokettenzug und Kletterzug.....36

II Darstellung Prinzip Ausgleichswippe.....37

III Muster Übergabeprotokoll.....38

IV Checkliste Wiederkehrende Prüfung.....39

Literaturhinweise.....42

Benutzungshinweise:

*Diese pdf-Datei ist mit interaktiven Links und Bookmarks versehen.
 Im Inhaltsverzeichnis gelangt man mit einem Mausklick auf einen Begriff zum gleichnamigen Kapitel im Text.
 Auf jeder Seite ist unten ein Link "Inhaltsverzeichnis" der zum selbigen zurückführt.*

Die in diesem igvw Standard beschriebenen Lösungen schließen andere, mindestens ebenso sichere Lösungen nicht aus, die auch in technischen Regeln anderer Mitgliedsstaaten der Europäischen Union oder der Türkei oder anderer Vertragsstaaten des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum ihren Niederschlag gefunden haben können.

Hinweis:

Bei der Formulierung von Personenbezeichnungen wurde versucht, geschlechtsneutrale Begriffe zu verwenden. Wo dies nicht gelungen ist, bezieht die Personenbezeichnung in männlicher Form aufgrund der besseren Lesbarkeit die weibliche ein.

1 Anwendungsbereich

Dieser Standard beschreibt die Bereitstellung und Benutzung von Elektrokettenzügen in der Veranstaltungs- und Produktionstechnik.

2 Normative und informelle Verweisungen

DIN EN 818-7: 2008-09

Kurzgliedrige Rundstahlketten für Hebezwecke – Sicherheit – Teil 7: Feintolerierte Hebezeugketten – Güteklasse T (Ausführung T, DAT und DT)

DIN EN 60204-32: 2009-03

Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen - Teil 32: Anforderungen für Hebezeuge

DIN EN 61508: 2002-11

Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme

DIN EN 62061 (DIN VDE 0113-50): 2005-10

Sicherheit von Maschinen - Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme

DIN EN 62079: 2001-11

Erstellen von Anleitungen, Gliederung, Inhalt und Darstellung

DIN EN ISO 13849-1: 2008-12

Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsgrundsätze

DIN 56950: 2004-05

Veranstaltungstechnik – Maschinentechnische Einrichtungen – Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfung

DIN EN ISO/IEC 17025: 2005-08

Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien

BGV C 1 / GUV-V C 1

Veranstaltungs- und Produktionsstätten für szenische Darstellung

BGV D 8 / GUV-V D 8

Winden, Hub- und Zuggeräte

BGI 810-3 Ausgabe 02-2008

Sicherheit bei Produktionen und Veranstaltungen - Lasten über Personen

BGG / GUV-G 912 Ausgabe 04-2009

Grundsätze für die Prüfung maschinentechnischer Einrichtungen in Bühnen und Studios

igvw SQ Q2 Ausgabe 2010

Sachkunde für Veranstaltungs-Rigging

3 Begriffe**D 8 Elektrokettenzug**

Der D 8 Elektrokettenzug entspricht den Anforderungen der BGV D 8 für den industriellen Hebezeugbetrieb, und ist nicht zum Halten und Bewegen von Lasten über Personen zulässig. Ein D 8 Zug darf in der Veranstaltungs- und Produktionstechnik ausschließlich beim Auf- und Abbau zum Heben von Lasten eingesetzt werden.

D 8 Plus Elektrokettenzug

Der D 8 Plus Elektrokettenzug ist so konstruiert und dimensioniert, dass eine Lastbewegung unter der Voraussetzung, dass sich keine Personen unter der Last aufhalten, möglich ist und nach dem Stillsetzen auf den Einbau von Sekundärsicherungen verzichtet werden kann.

C 1 Elektrokettenzug

Der C 1 Elektrokettenzug basiert auf den Anforderungen der BGV C 1 / GUV – V C 1 und ist damit grundsätzlich zum Halten und Bewegen von Lasten über Personen zulässig.

Anmerkung:

Die Bezeichnungen der Elektrokettenzüge mit den Zusätzen D 8, D 8 Plus und C 1 sind aus Vorschriften der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) abgeleitet.

Einrichtbetrieb <engl.: setup mode>

Unter Einrichtbetrieb versteht man das handgesteuerte Bewegen von Lasten mit Elektrokettenzügen zur Positionierung. Üblicherweise geschieht dieses während der Proben zu szenischen Darstellungen.

Anmerkung:

Während des Einrichtbetriebs dürfen sich Personen unter der Last aufhalten, wenn die Züge und die Steuerung den Anforderungen nach BGV C 1 / GUV – V C 1 entsprechen.

Elektrokettenzug <engl.: electric chain hoist>

elektrisch angetriebenes Hebezeug mit Rundstahlkette als Tragmittel; Im Gegensatz zur klassischen industriellen Hebezeuganwendung wird der Elektrokettenzug in der Veranstaltungstechnik überwiegend als Kletterzug eingesetzt.

Kletterzug <engl: self-climbing-hoist>

bezeichnet die Betriebsart in der der Elektrokettzug an seiner eigenen Kette „hochklettern“. (Siehe dazu Darstellung in Anhang I)

Gruppenfahrt

bedeutet die Bewegung von mindestens zwei Elektrokettzügen, die durch Befehlseinrichtungen gemeinsam gesteuert werden.

Asynchrone Gruppenfahrt mit Gruppenabschaltung

bedeutet die unregelmäßige Bewegung von mindestens zwei Elektrokettzügen, die durch Befehlseinrichtungen gemeinsam gesteuert werden, wobei im Fehlerfall eines Zuges die gesamte Gruppe zwangsweise stillgesetzt wird.

Synchrone Gruppenfahrt mit Gruppenabschaltung

bedeutet die überwachte oder geregelte Bewegung von mindestens zwei Elektrokettzügen, die durch Befehlseinrichtungen gemeinsam gesteuert werden, wobei im Fehlerfall eines Zuges die gesamte Gruppe zwangsweise stillgesetzt wird.

Man unterscheidet weg- und zeitsynchrone Fahrten:

Wegsynchron:

Alle Elektrokettzüge einer Gruppe legen eine gleichlange Strecke in gleicher Zeitspanne zurück.

Zeitsynchron:

Alle Kettzüge einer Gruppe legen in gleicher Zeit unterschiedlich vorgegebene Strecken zurück.

Belastung

Summe aller Lasten und einwirkenden Kräfte (z.B. dynamische Lastanteile oder Störfallbelastungen).

Tragfähigkeit = WLL <engl: „working load limit“>

Last, die der Elektrokettzug seiner Konstruktion entsprechend anheben kann.

Befähigte Person aufgrund der Sachkunde / Sachkundiger

Sachkundiger ist, wer mindestens die folgenden Qualifikationen (Eignung, Befähigung und fachliche Leistung) nachweisen kann:

- eine technische Fachausbildung wurde erfolgreich abgeschlossen,
- hat aufgrund aktueller betrieblicher Tätigkeiten hinreichende Sachkenntnisse und mindestens einjährige betriebliche Erfahrung im Bereich der Prüfung von Elektro-Kettzügen der Veranstaltungstechnik,
- hat ausreichende Kenntnisse über:
 - die rechtlichen Grundlagen (staatliche Arbeitsschutzvorschriften, Verordnungen und technische Regelwerke),
 - die Vorschriften, Regelwerke und Erkenntnisse der gesetzlichen Unfallversicherungsträger,
 - den Stand der Technik (z.B. EN-, DIN- und VDE-Normen),
 - Informationen des Herstellers der zu prüfenden maschinentechnischen Einrichtungen,
 - Gefährdungsbeurteilungen der zu prüfenden maschinentechnischen Einrichtungen,
- hat Kenntnisse und Erfahrung über den Gebrauch der für die Prüfung erforderlichen Prüfmittel,
- kann den arbeitssicheren Zustand von maschinentechnischen Einrichtungen orientiert am Stand der Technik beurteilen und in einem standardisierten Prüfbericht (Checkliste) zusammenfassen.

Befähigte Person aufgrund besonderer Sachkunde / Ermächtigter Sachverständiger

Ermächtigter Sachverständiger ist, wer u.a. ein abgeschlossenes technisches Studium an einer Technischen Universität oder wissenschaftlichen Hochschule sowie eine mindestens dreijährige Erfahrung in Konstruktion, Bau oder Prüfung von maschinentechnischen Einrichtungen nachweisen kann und erfolgreich am Ermächtigungsverfahren der Unfallversicherungsträger entsprechend § 36 BGV C 1 / GUV – V C 1 teilgenommen hat.

Sekundärsicherung

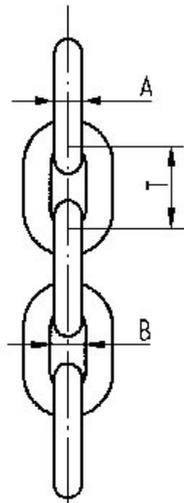
zweite unabhängige Einrichtung, die die Last gegen Herabfallen sichert.

Ausgleichswippe

Mechanisches Hilfsmittel zum Ausgleich von unsymmetrischen Lastverteilungen bei mehreren Laststrängen.

Teilung (Teilungslänge) der Kette <engl. „pitch“>

das lichte Maß (T in mm) eines Kettenglieds.



Lastsystem

Kombination aus Last, Lastaufnahme- und Anschlagmitteln.

Lastsystem, statisch bestimmt

Bei statisch bestimmten Lastsystemen sind alle Lasten und Auflagerreaktionen (Belastung der einzelnen Elektrokettenzüge und somit der Anschlagpunkte) bekannt.

Als statisch bestimmte Lastsysteme gelten:

- Lasten an einzelnen Elektrokettenzügen (Punktlasten)
- Streckenlasten an zwei Elektrokettenzügen (Einfeldträger mit oder ohne Auskragungen)
- Gelenkig gekoppelte Einfeldträger an mehr als zwei Elektrokettenzügen
- Flächenlasten an drei Elektrokettenzügen

Lastsystem, statisch unbestimmt

Bei statisch unbestimmten Lastsystemen sind die Auflagerreaktionen (Belastung der einzelnen Elektrokettenzüge und somit der Anschlagpunkte) nicht ausreichend bekannt.

Als statisch unbestimmte Lastsysteme gelten z.B.:

- Streckenlasten an mehr als zwei Elektrokettenzügen (Mehrfeldträger)
- Flächenlasten an mehr als drei Elektrokettenzügen
- Geführte Lasten

4 Bereitstellung

Elektrokettenzüge werden in einer Vielzahl von Bauarten und Ausstattungsvarianten sowie mit unterschiedlichen Sicherheitseinrichtungen angeboten.

Daher kommt der Auswahl der Kettenzüge erhebliche Bedeutung zu. Hierbei sind die zu erwartenden Gefährdungen unter Beachtung der spezifischen Einsatzbedingungen zu Grunde zu legen.

Für ortsfest in Veranstaltungsstätten installierte Anlagen sind aufgrund der Betriebsweise und der zu erwartenden Gefährdung grundsätzlich Elektrokettenzüge gemäß BGV C 1 / GUV – V C 1 bereitzustellen.

Von dieser Anforderung kann nur abgewichen werden, wenn durch die Beurteilung der Gefährdung nachvollziehbar festgestellt worden ist, dass andere technische Lösungen hinreichend sicher sind.

Art \ Einsatz	D 8	D 8 mit Sekundär-sicherung	D 8 Plus	C 1
Halten von Lasten	unzulässig	zulässig gem. Tab. 3	zulässig gem. Tab. 3	zulässig gem. Tab 4
Auf- / Abbau Einrichtbetrieb	unzulässig	unzulässig	unzulässig	zulässig gem. Tab 4
Szenische Bewegung	unzulässig	unzulässig	unzulässig	zulässig gem. Tab 4
Komplexe szenische Bewegung	unzulässig	unzulässig	unzulässig	zulässig gem. Tab 4

Tabelle 1:

Einsatzarten von Elektrokettenzügen bei Anwesenheit von Personen unter der Last

Für den Einsatz in der Veranstaltungs- und Produktionstechnik sind Elektrokettenzüge bereitzustellen, die den Festlegungen nach Abschnitt 4.1 „Konstruktive Anforderungen“ entsprechen.

4.1 Konstruktive Anforderungen

Aus dem spezifischen Einsatz in Veranstaltungs- und Produktionstechnik resultieren konstruktive Anforderungen.

Anforderung	D 8	D 8 Plus	C 1
Triebwerksgruppe	min. M 3	min. M 3	gemäß DIN 56950
Dimension des Triebwerks	einfache Tragfähigkeit	zweifache Tragfähigkeit	zweifache Tragfähigkeit
Betriebskoeffizient des Tragmittels (gegen Burchkraft)	min. 5	min. 10	min.10
Rutschkupplung als Überlastsicherung	ja	nein ¹	nein
Anzahl der Bremsen (alternativ ein dynamisch selbsthemmendes Getriebe)	1	2	2
Betriebsendschalter	möglich	möglich	ja
Notendschalter	nein	nein	ja
Überlastüberwachung	Rutschkupplung	Schutz vor Überlast ¹	Abschaltung bei 120% der Tragfähigkeit
Unterlastüberwachung	nein	nein	gemäß Lastsystem

¹⁾ Bei statisch unbestimmten Lastsystemen: Abschaltung bei 120% der Tragfähigkeit.

Bei statisch bestimmten Lastsystemen: Überlastsicherung durch Rutschkupplung möglich.

Tabelle 2:
Konstruktive Anforderungen an Elektrokettzüge

4.1.1 Elektrische Ausrüstung und Steuerungen

Der Aufbau der Energieversorgung, der Steuerung und die Auswahl der elektrischen Betriebsmittel müssen sicherstellen, dass beim Auftreten eines Fehlers gefährliche Betriebszustände verhindert werden.

Die elektrische Ausrüstung (z.B. Schützsteuerung, Verkabelung, Verteilung) bereitgestellter Elektrokettzüge hat insbesondere die Anforderungen der DIN EN 60204-32 (Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 32: Anforderungen für Hebezeuge; VDE 0113 Teil 32) zu erfüllen.

Die elektrische Ausrüstung muss u. a. folgende Mindestanforderungen erfüllen:

- Drehfeld- und Phasenüberwachung
- Notausschalter/Nothaltsschalter in Reichweite des Bedieners
- Schutz gegen elektrischen Schlag
- Schutz gegen unbeabsichtigten Anlauf und selbsttätigen Wiederanlauf nach Netzausfall und Spannungswiederkehr
- Schutz vor Umgebungseinflüssen
- Anwahl der Bewegungsrichtung
- Befehlsgeber für die Bewegung

Weitere Anforderungen können der EN 60204-32 entnommen werden.

Werden elektronische oder elektronisch programmierbare Steuerungssysteme eingesetzt, so müssen die sicherheitsrelevanten Funktionen den Anforderungen von

- a) DIN EN 62061 (DIN VDE 0113-50)
oder
- b) DIN EN ISO 13849
oder
- c) DIN EN 61508
entsprechen.

4.1.2 Schutz vor Über- bzw. Unterlast

Elektrokettenzüge müssen ab einer Tragfähigkeit von 1000 kg mit einer Überlastsicherung versehen sein.

Bei D 8 Plus Elektrokettenzügen ist ein Schutz vor Überlast immer erforderlich.

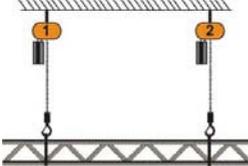
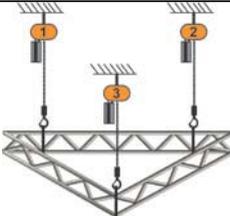
Wird eine Lastüberwachung eingesetzt, muss sichergestellt sein, dass eine ggf. erforderliche Abschaltung in einer hinreichend kurzen Zeit erfolgt (siehe hierzu Abschnitt 5.3).

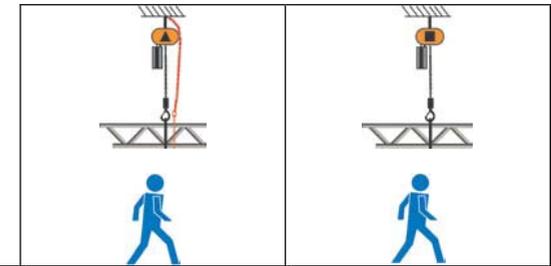
Ergibt sich aus der Gefährdungsbeurteilung die Notwendigkeit einer Lastmessung, so darf die Stromaufnahme des Antriebs nicht zur Lastmessung herangezogen werden, da die Lastmessung auch bei Stillstand des Elektrokettenzuges und somit im stromlosen Zustand gewährleistet werden muss.

4.1.3 Lastsystemabhängige Anforderungen für das Halten von Lasten über Personen

Für das Halten von Lasten über Personen müssen beim Einsatz von D 8 bzw. D 8 Plus Elektrokettenzügen die in den Tabellen 3 und 4 beschriebenen zusätzlichen Maßnahmen nachvollziehbar erfüllt sein. Bei statisch bestimmten Lastsystemen sind zusätzliche Maßnahmen beim Einsatz von D 8 Elektrokettenzügen erforderlich.

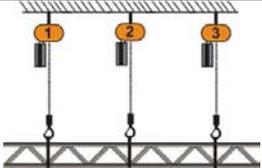
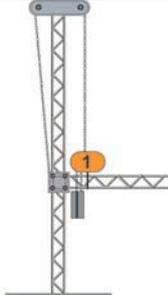
Tabelle 3
Zusätzliche Maßnahmen beim Einsatz von D 8 und D 8 Plus Elektrokettenzügen bei statisch bestimmten Lasten

Lastsystem	D 8	D 8 Plus
 <p>statisch bestimmt</p>	<p>D 8 mit Sekundärsicherung</p>	<p>D 8 Plus</p>
 <p>statisch bestimmt</p>	<p>D 8 mit Sekundärsicherung</p>	<p>D 8 Plus</p>
 <p>statisch bestimmt</p>	<p>D 8 mit Sekundärsicherung</p>	<p>D 8 Plus</p>



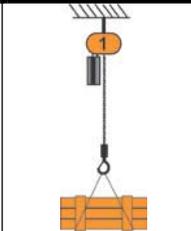
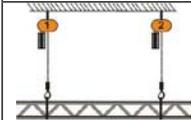
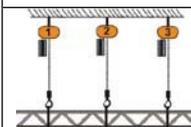
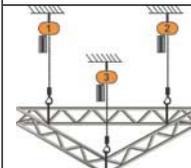
Bei statisch unbestimmten Lastsystemen sind beim Einsatz von D 8 und D 8 Plus Elektrokettzügen weitere Maßnahmen erforderlich.

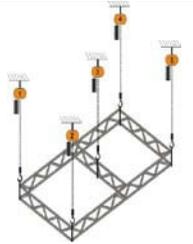
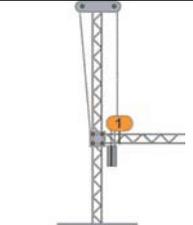
Tabelle 4
Zusätzliche Maßnahmen beim Einsatz von D 8 und D 8 Plus Elektrokettzügen bei statisch unbestimmten Lasten

Lastsystem	D 8	D 8 Plus
 statisch unbestimmt	D 8 mit Sekundärsicherung ggf. mit Lastmessung	D 8 Plus ggf. mit Lastmessung
 statisch unbestimmt	D 8 mit Sekundärsicherung ggf. mit Lastmessung	D 8 Plus ggf. mit Lastmessung
 statisch unbestimmt	D 8 mit Sekundärsicherung ggf. mit Lastmessung	D 8 Plus ggf. mit Lastmessung
<p>Bei statisch unbestimmten Lastsystemen ist eine Lastmessung erforderlich, wenn die Gefahr der Überlastung einzelner Komponenten des Lastsystems oder der Anschlagpunkte besteht.</p>		

4.1.4 Lastsystemabhängige Anforderungen für das Bewegen von Lasten über Personen

Für das Bewegen und Halten von Lasten über Personen müssen die Steuerungen beim Einsatz von C 1 Elektrokettzügen zusätzlich zur Grundausstattung gemäß Tabelle 2, in Abhängigkeit des vorliegenden Lastsystems, die in Tabelle 5 beschriebenen Anforderungen erfüllen.

Lastsystem	Einsatz zum Aufbau und Einrichten	Einfache Szenenfahrten mit Sichtverbindung	Komplexe Szenenfahrten mit Sichtverbindung und voneinander abhängigen Bewegungen
	C 1	C 1	C 1 bei Kollisionsgefahr +E1 +E4
	C 1	C 1 +E2	C 1 +E1+E2+E4
	C 1 +E3 oder C 1 +E1+E2	C 1 +E3 oder C 1 +E1+E2	C 1 +E1+E3+E4
	C 1	C 1 +E1+E2 oder C 1 +E3	C 1 +E1+E2+E4

	C 1 +E3 oder C 1 +E1+E2	C 1 +E3	C 1 +E1+E3+E4
	C 1 +E3 oder C 1 +E1+E2	C 1 +E1+E3 oder C 1 +E1+E2	C 1 +E1+E3+E4

Erweiterungen der Steuerung:

E1 = Unterlastabschaltung.

E2 = Asynchrone Gruppenfahrt mit Gruppenabschaltung

E3 = Synchrone Gruppenfahrt

E4 = Steuerungsanforderung Kollisionsverriegelung

Tabelle 5:

Anforderungen an die Zusatzausrüstung bei C 1 Elektrokettzügen

Die Steuerung muss die Bewegungen überwachen und gegebenenfalls abschalten, so dass eine Kollision der bewegten Lasten inklusive aller angeschlagenen Objekte oder Dekorationen ausgeschlossen ist.

Alternativ kann die Steuerungsanforderung E4 Kollisionsverriegelung durch organisatorische Maßnahmen ersetzt werden.

Jede Person (Sicherungsposten), die Gefahrenstellen überwacht, muss unmittelbaren Zugang zu einer Einrichtung für NOT-HALT haben.

4.2 Benutzerinformationen

Der Hersteller hat eine Benutzerinformation in deutscher Sprache mitzuliefern, die den Benutzer über die bestimmungsgemäße Verwendung des Elektrokettzuges informiert.

Sie muss sämtliche Angaben enthalten, die für die sichere und ordnungsgemäße Verwendung des Elektrokettzuges erforderlich sind. In dieser Hinsicht muss sie den Benutzer über das verbleibende Risiko informieren und ihn davor warnen.

Die Benutzerinformation muss nach den Grundsätzen der EN 62079 erstellt sein.

Die Benutzerinformation muss angeben, ob

- Ausbildung erforderlich ist,
- persönliche Schutzausrüstung benötigt wird,
- möglicherweise zusätzliche trennende oder nicht trennende Schutzeinrichtungen vorzusehen sind.

Dabei dürfen keine Verwendungsmöglichkeiten des Elektrokettzuges ausgeschlossen werden, die vernünftigerweise von der Bezeichnung und Beschreibung eines Elektrokettzuges her erwartet werden können.

Die Benutzerinformation muss vor dem Risiko der vernünftigerweise vorhersehbaren Fehlanwendung warnen.

Die Benutzerinformation muss behandeln:

- Transport,
- Auf- und Abbau,
- Einbau und Einstellen,
- Inbetriebnahme,
- Verwendung (Einrichten, Programmieren oder Umrüsten, Betrieb, Reinigung, Fehlersuche und Instandhaltung) des Elektrokettzuges und ggf.
 - Außerbetriebnahme,
 - Abbau und
 - Entsorgung.

4.3 Kennzeichnung

Auf dem Elektrokettenzug müssen folgende Kennzeichnungen dauerhaft und leicht erkennbar angebracht sein:

- a) Eindeutige Identifizierung
 - Name und Anschrift des Herstellers
 - Baujahr und –monat (JJ/MM)
 - Bezeichnung der Maschine
 - Bezeichnung der Serie oder des Typs
 - Seriennummer
- b) Einsatzart
 - Kennzeichnung (D 8, D 8 Plus, C 1)
- c) Informationen für den sicheren Gebrauch z.B.:
 - Masse (ausgedrückt in Kilogramm) des Elektrokettenzuges selbst und/oder dessen abnehmbarer Teile (Eigengewicht)
 - größte Tragfähigkeit in Kilogramm
 - Triebwerksgruppe
 - Nenngeschwindigkeiten des Hubwerks (m/min)
 - Angaben zur Energieversorgung:
 - Spannung (V)
 - Stromstärke (A)
 - Frequenz (Hz)
 - Leistung (kW)
 - Einschaltdauer

Kennzeichnungen und Beschriftungen auf dem Gehäuse des Elektrokettenzuges sollten während der zu erwartenden Lebensdauer dauerhaft und lesbar bleiben. Zeichen oder schriftliche Warnhinweise nur mit der Aufschrift „Gefahr“ dürfen nicht verwendet werden.

Die Kennzeichnung soll durch eine eindeutige, unter allen Betriebsbedingungen gut sichtbare, geometrische Form ergänzt werden.

Die Entsprechungen sind:



D 8



D 8 Plus



C 1

4.4 Inhalte der Betriebsanleitung

Die Betriebsanleitung oder weitere schriftliche Anweisungen müssen unter anderem Folgendes enthalten:

- a) Angaben über Transport, Handhabung und Lagerung des Elektrokettenzuges, z.B.:
 - Lagerbedingungen für den Elektrokettenzug
 - Maße, Masse(n)angaben, Lage des (der) Schwerpunkte(s)
 - Angaben zur Handhabung (z.B. Zeichnungen, die die Anschlagpunkte für Elektrokettenzug angeben)
- b) Angaben über die Installation und Inbetriebnahme des Elektrokettenzuges, z.B.:
 - Anforderungen an Befestigung/Verankerung und Schwingungsdämpfung
 - Bedingungen für Zusammenbau und Montage
 - Anweisungen zum Anhängen von Lasten
 - Platzbedarf für Betrieb und Instandhaltung
 - zulässige Umgebungsbedingungen (z.B. Temperatur, Feuchte, Schwingungen, elektromagnetische Strahlung)
 - Anweisungen zum Anschließen des Elektrokettenzuges an die Energieversorgung (besonders hinsichtlich des Schutzes gegen elektrische Überlast)
 - Hinweise zu Abfallbeseitigung/Entsorgung
 - falls erforderlich, Empfehlungen zu Schutzmaßnahmen, die vom Benutzer zu treffen sind, z.B. zusätzliche Sicherheitsabstände, Sicherheitszeichen und -signale
- c) Angaben über den Elektrokettenzug selbst, z.B.:
 - genaue Beschreibung des Elektrokettenzuges, des Zubehörs
 - gesamter vorgesehener Anwendungsbereich, einschließlich möglicher verbotener Anwendungen, wobei ggf. unterschiedliche Ausführungen des Elektrokettenzuges zu berücksichtigen sind
 - Diagramme (besonders schematische Darstellungen der Sicherheitsfunktionen)
 - Daten über Lärm und Schwingungen welcher/welche von der Maschine hervorgerufen wird/werden
 - technische Unterlagen über die elektrische Ausrüstung
 - sicherheitsrelevante Bauteile in elektrischen und elektronischen Steuerungen

- Unterlagen, die bestätigen, dass der Elektrokettenzug den verbindlichen Anforderungen entspricht (Konformitätserklärung)

d) Angaben zur Verwendung und Bedienung des Elektrokettenzuges, z.B. über:

- die bestimmungsgemäße Verwendung
- Beschreibung der Stellteile
- die Handhabung und das Verhalten beim Auf- und Abbau
- den Betrieb und die Mittel zum Stillsetzen (besonders Stillsetzen im Notfall)
- die Risiken, die durch die vom Konstrukteur getroffenen Schutzmaßnahmen nicht beseitigt werden konnten
- die besonderen Risiken, die bei bestimmten Verwendungen und bei Anwendung von bestimmtem Zubehör entstehen können, und über spezifische Schutzeinrichtungen, die hierfür benötigt werden
- vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendungen und verbotene Anwendungen
- Fehlererkennung und -ortung, Reparatur und Wiederinbetriebsetzung nach einem Eingriff
- zu benutzende persönliche Schutzausrüstung und erforderliche Ausbildung

e) Angaben zur Wartung durch Benutzer:

- Art und Häufigkeit der Inspektionen hinsichtlich Sicherheitsfunktionen

f) Angaben zur Instandhaltung durch sachkundiges Personal

- Anweisungen zu Instandhaltungsarbeiten, die bestimmtes Fachwissen oder besondere Fähigkeiten erfordern und deshalb nur von geschultem Personal (z.B. Instandhaltungspersonal, Spezialisten) durchgeführt werden sollten
- Anweisungen zu Instandhaltungsarbeiten (z.B. Auswechseln von Teilen), die keine besonderen Fähigkeiten erfordern und die demzufolge von Benutzern (z.B. Bedienpersonen) durchgeführt werden können
- Ersatzteilbeschaffung und Durchführung von Reparaturen
- Zeichnungen und Diagramme, die dem Instandhaltungspersonal eine rationelle Erfüllung ihrer Aufgaben ermöglichen (besonders bei der Fehlersuche)

g) Angaben über Außerbetriebnahme

- zur Ablegereife des Tragmittels
- zur Ablegereife des Elektrokettenzuges
- mit Anweisungen zum Verhalten bei Beschädigungen
- zu Abbau und Entsorgung

h) Angaben für den Notfall, z.B.:

- Warnhinweise über mögliche Emission oder Leckage von schädlichen Stoffen und, falls möglich, Angaben über Mittel zur Bekämpfung derer Wirkungen

5 Benutzung

Es dürfen nur Elektrokettenzüge eingesetzt werden, die den Festlegungen des Abschnittes „4 Bereitstellung“ entsprechen. Elektrokettenzüge sind nach den im Folgenden aufgeführten Festlegungen zu benutzen.

Unter Benutzung versteht man den Gebrauch, den Transport, die Lagerung, die Instandhaltung und die Prüfungen von Arbeitsmitteln.

Vor dem Einsatz von Elektrokettenzügen müssen durch eine Gefährdungsbeurteilung alle erforderlichen Maßnahmen für die sichere Benutzung festgelegt werden.

Diese Maßnahmen müssen geeignet sein, den Arbeits- und Gesundheitsschutz aller Beteiligten zu gewährleisten sowie Schäden an Gebäuden, Einrichtungen und Arbeitsmitteln zu vermeiden. In die Gefährdungsbeurteilung sind die örtlichen Gegebenheiten, alle Betriebszustände, (vorhersehbare) Störfälle und das Verhalten der beteiligten Personen einzubeziehen.

5.1 Qualifikation und Verantwortung

Die Aufgaben der verantwortlichen Beteiligten sind festzulegen und abzugrenzen. Hierbei bleibt die Verantwortung des Betreibers der Veranstaltungs- bzw. Versammlungsstätte unberührt.

Die erforderliche Qualifikation bei Planung, Auf- und Abbau sowie Betrieb richtet sich nach dem Grad der Gefährdung.

Weitere Informationen zur Qualifikation befinden sich z.B. in dem igvw Standard SQ Q2 „Sachkunde für Veranstaltungsrigging“.

Der für Leitung und Aufsicht Verantwortliche gibt die Elektrokettenzüge zur Benutzung frei. Die Freigabe darf nur erfolgen, wenn die Prüfungen nach Abschnitt 6 dieses Qualitätsstandards nachgewiesen sind. Eine Übergabe an andere Nutzer muss schriftlich dokumentiert werden (*siehe Anhang III*).

5.2 Gefährdungsbeurteilung für den Einsatz von Elektrokettenzügen

Der sichere Betrieb von Elektrokettenzügen in der Veranstaltungstechnik kann nur über eine Betrachtung aller Komponenten und Einwirkungen und der daraus resultierenden sicherheitsgerichteten Maßnahmen erfolgen.

Auf diese Weise können geeignete Arbeitsverfahren bestimmt und die notwendigen Arbeitsmittel ausgewählt werden.

Die Gefährdungsbeurteilung findet in der Planungsphase statt und berücksichtigt von vorne herein alle Erfordernisse.

Diese sind insbesondere:

- Anwesenheit von Personen unter der Last
- Art der zu hebenden Lasten
- Art des Betriebs
- Zeitliche Rahmenbedingungen

Aus dem Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung sind die in den nachfolgenden Abschnitten beschriebenen Maßnahmen abzuleiten.

5.3 Maßnahmen für den sicheren Einsatz von Elektrokettenzügen

• Der für Leitung und Aufsicht Verantwortliche muss anhand einer Gefährdungsbeurteilung **Anweisungen** für das Verhalten beim Auf- und Abbau sowie beim Betrieb der Elektrokettenzüge erarbeiten, welche auf den konkreten Anwendungsfall abgestimmt sind, und diese den Beschäftigten zur Verfügung stellen.

Soweit bei Arbeiten die Gefahr von Verletzungen und Gesundheitsschädigungen durch technische oder organisatorische Schutzmaßnahmen nicht verhindert werden kann, hat der Unternehmer geeignete **persönliche Schutzausrüstung (PSA)** und Hilfsmittel zur Verfügung zu stellen; diese sind von den Mitarbeitern und anderen gefährdeten Personen bestimmungsgemäß zu benutzen.

Selbständige Einzelunternehmer haben ihre PSA selbst bereitzustellen und bestimmungsgemäß zu benutzen.

Als PSA beim Auf- und Abbau von Elektrokettenzügen ist insbesondere zur Verfügung zu stellen:

Schutz- bzw. Sicherheitsschuhe, Handschuhe, Kopfschutz, ggf. PSA gegen Absturz.

• Der Betreiber eines Gebäudes ist für die Ausführung, Tragfähigkeit und Beschaffenheit der von ihm **gebäudeseitig bereitgestellten Anschlagpunkte** (Hängepunkte) verantwortlich. Hierzu hat er entsprechende Dokumentationen (z.B. Belastbarkeitsplan) zur Verfügung zu stellen.

• Die **Auswahl und Dimensionierung** aller im Kraftfluss befindlichen tragenden Elemente (z.B. Hängepunkt, Trägerklemme, Schäkel, Stahlseil, Elektrokettenzug, Rundschnur, Traverse, usw.) hat unter Berücksichtigung der jeweils auftretenden Belastungen und Gefährdungen zu erfolgen. (siehe BGI 810-3)

• Sind Schädigungen der Tragkonstruktion durch **Überlast infolge von Gleichlaufdifferenzen** der Elektrokettenzüge nicht auszuschließen, ist bei D 8 und D 8 Plus Elektrokettenzügen ein Schutz vor Überlast gemäß Abschnitt 4.1.3 vorzusehen. Bei C 1 Elektrokettenzügen ist eine Steuerung in der Ausführung C 1 + E3 mit vereinbarter Störfalltoleranz einzusetzen. Die Gruppenabschaltung muss richtungsunabhängig arbeiten.

• Die Auswahl der Elektrokettenzüge in Bezug auf deren **Tragfähigkeit** muss so erfolgen, dass **keinerlei Überlastung** auftritt. Vernünftigerweise ist die Tragfähigkeit eines Elektrokettenzuges nicht bis an seine Grenzen auszunutzen.

• Bei der Auswahl der gebäudeseitigen Anschlagpunkte sind die **dynamischen Lastanteile** (z.B. Stoßfaktoren) in die Berechnung mit einzubeziehen.

• Eine **Lastmessung** ist erforderlich, wenn die Gefahr der Überlastung einzelner Elemente (z.B. Anschlagpunkte, Hängepunkte, Elektrokettenzüge, Lastaufnahmemittel) besteht, z.B. bei:

- Streckenlasten an mehr als zwei Elektrokettenzügen
- Flächenlasten an mehr als drei Elektrokettenzügen
- geführten Lasten

- Bei **Hubgeschwindigkeiten** bis einschließlich 8 m/min ist bei der Betriebsart Auf-/Abbau und Einrichtbetrieb die Bedienerreaktion ausreichend gut, so dass hier auch akustische Warnsignale bei Ansprechen einer Sicherheitseinrichtung zum Unterbrechen des Fahrbefehls durch den Bediener, anstatt des Abschaltens durch eine übergeordnete Steuerung, ausreichend ist. (Beispiel: Externe Lastüberwachung ohne Anbindung zur Motorsteuerung).
- Vor jedem Aufbau ist der **ordnungsgemäße Zustand** der gebäudeseitig bereitgestellten Anschlagpunkte durch Sichtkontrolle der Anschlagpunkte und Überprüfung der Tragfähigkeit anhand der **Betreiberunterlagen** durch Vergleich der Daten zu überprüfen.
- Beim Einsatz von D 8 Elektrokettenzügen zum Halten von Lasten über Personen sind grundsätzlich **Sekundärsicherungen** erforderlich. Es sind Sekundärsicherungen einzusetzen, die keinen Fallweg zulassen. (siehe BGI 810-3)
- Beim Einsatz von D 8 und D 8 Plus Elektrokettenzügen sind deren Antriebe und Bremsen (falls vorhanden) **spannungsfrei** zu schalten, wenn sich Personen darunter aufhalten.
- Vor dem Aufbau sind die Elektrokettenzüge und sämtliche für den Betrieb notwendigen Teile und Geräte (z.B. Anschlagmittel, Steuerung, Verkabelung, Hilfs- und Arbeitsmittel) einer **Sichtprüfung zu unterziehen**.(siehe 6.3.1)
- Elektrokettenzüge sind so aufzuhängen, dass die Kette nirgendwo anliegt und nicht schräg einlaufen kann. Insbesondere darf das Anschlagen einer Last (z.B. Traversenkonstruktion) an mehrere Elektrokettenzüge kein **schräges Einlaufen** der Kette verursachen.
- Bei Kletterzügen muss die Kette sicher in den **Kettenspeicher** einlaufen können. Es ist darauf zu achten, dass die Kette auch in unbelastetem Zustand sicher ein- bzw. auslaufen kann. Beim Einsatz von mehrsträngigen Elektrokettenzügen ist darauf zu achten, dass die Kettenstränge nicht verdreht sind.
- In besonderen Einsatzfällen (z.B. beim Einsatz von Ground-Support, Lautsprechertowern) dürfen die Ketten der Elektrokettenzüge **über Rollen umgelenkt** werden. Der Rollenumfang muss mindestens das 10-fache der Teilungslänge der verwendeten Kettengröße betragen. Das Profil der Rolle muss derart ausgeformt sein, dass die Last nur

- über die liegenden Kettenglieder auf die Rolle wirken und die stehenden Kettenglieder keiner Biegebeanspruchung ausgesetzt werden. Der Werkstoff der Rolle muss so gewählt sein, dass die Kette nicht beschädigt wird.
- (siehe DIN 56 950: 2004-5 „Veranstaltungstechnik – Maschinentechnische Einrichtungen – Sicherheitstechnische Anforderung und Prüfung“, 5.2.5.2 Antriebs- und Umlenkkettenräder für Stahlketten)*
- Bei der **Kettenumlenkung** an Towersystemen unterscheiden sich zwei Einsatzarten:
 - Der Kettenzug wird am Towerfuss angeschlagen. Hierbei ist darauf zu achten, dass der Elektrokettenzug einen ausreichenden Abstand zur Towertraverse hat, um nicht mit dem Sleeveblock zu kollidieren. Die Belastung des Towers entspricht dem Zweifachen der zu hebenden Last.
 - Der Kettenzug wird am Sleeveblock oder an der Traverse angeschlagen, so dass er sich mit dem Rig hebt und senkt. Hierbei wirkt das Flaschenzugprinzip. Die Tragfähigkeit wird verdoppelt und die Hubgeschwindigkeit halbiert. Die Belastung des Towers entspricht der zu hebenden Last.

- Bei Einsatz von **Ausgleichswippen** ist darauf zu achten, dass der Schwerpunkt nicht in unzulässiger Weise verschoben wird und dass die Tragfähigkeit in allen Einbaulagen ausreichend ist.
(siehe Anhang II)
- **Kabel und Leitungen** sind so zu verlegen, dass sie nicht über scharfe Kanten laufen, nicht gequetscht werden und keiner Zugbeanspruchung ausgesetzt werden.
- Der **Bewegungsvorgang** von Elektrokettenzug und Last hat durch den Bediener überwacht zu erfolgen.
(siehe BGV D 8 / GUV – V D 8 § 29 „Einleitung der Lastbewegung“) Anweisungen zur Auslösung von Bewegungsvorgängen müssen gut wahrnehmbar und eindeutig gegeben werden.
- Bei Szenenfahrten sowie beim Einrichtbetrieb von Flächenlasten oder geführten Lasten mit C 1 Elektrokettenzügen sind **Überlastabschaltung (ÜA) und Unterlastabschaltung (UA)** in einem geeigneten Verhältnis zur tatsächlichen Last einzustellen. In der Praxis haben sich Werte von ca. 20% unter- bzw. oberhalb der tatsächlichen Last bewährt.
- Bei Szenenfahrten, die **automatisiert ablaufen** sollen (z.B. Diskotheken-, Messe-, Ausstellungsbetrieb), darf der Hubweg sich nur außerhalb des Zugangs- und Zugriffsbereichs von Personen befinden. Die Begrenzung des Weges muss durch Sicherheitseinrichtungen gewährleistet sein. Dieser Betrieb erfordert die Überwachung und Regelung durch eine geeignete Steuerung.

6 Prüfungen

Der Unternehmer ist verpflichtet, sichere Elektrokettenzüge bereit zu stellen.

Um sicherzustellen, dass nur Elektrokettenzüge in ordnungsgemäßem Zustand in Betrieb genommen werden, ist sowohl eine Prüfung vor dem In-Verkehr-Bringen als auch eine Prüfung vor erster Inbetriebnahme erforderlich.

Um die Sicherheit der Elektrokettenzüge bei Aufbau und Gebrauch zu gewährleisten, sind diese in Abhängigkeit ihres betrieblichen Einsatzes so zu prüfen, dass mögliche Mängel und Schäden frühzeitig erkannt und behoben werden können. Wiederholungsprüfungen sind erforderlich, um Mängel und Schäden, die bei der Benutzung von Elektrokettenzügen entstehen können, rechtzeitig zu erkennen und zu beheben.

Nach wesentlichen Änderungen und Instandsetzung ist es erforderlich, die Wiederherstellung des ordnungsgemäßen Zustandes zu prüfen.

Bestehen aufgrund des Prüfergebnisses Zweifel an der sicheren Funktion des Elektrokettenzugs, so darf dieser nicht in Betrieb genommen werden. Der Betrieb wird erst dann aufgenommen, wenn die Mängel behoben wurden und durch eine Nachprüfung die erforderliche Sicherheit nachgewiesen ist.

6.1 Prüfgrundlagen

Für die Prüfung von Elektrokettenzügen sind herstellerseitig unter anderem

BGV C 1 / GUV – V C 1 „Veranstaltungs- und Produktionsstätten für szenische Darstellung“,
 BGV D 8 „Winden, Hub- und Zugeräte“
 BGG 912 / GUV – G 912 „Grundsätze für die Prüfung maschinentechnischer Einrichtungen in Bühnen und Studios“,
 DIN EN 818-7:2008-09 „Kurzgliedrige Rundstahlketten für Hebezwecke – Sicherheit – Teil 7: Feintolerierte Hebezeugketten – Güteklasse T (Ausführung T, DAT und DT)“
 DIN 56950 „Veranstaltungstechnik – Maschinentechnische Einrichtungen – Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfung“

zu berücksichtigen.

6.2 Prüfung bei Bereitstellung

Bei der Bereitstellung von Elektrokettenzügen sind die in diesem Abschnitt beschriebenen Prüfungen durchzuführen bzw. es ist ein Nachweis der Prüfungen zu erbringen.

Jede Beschaffung führt zu einer Übergabe an den Auftraggeber und wird durch eine **formale** (z.B. kaufmännische, verwaltungstechnische) Prüfung auf Einhaltung der vertraglichen Vereinbarung und **technische Abnahme** sowie die Aushändigung der erforderlichen **Dokumentation des Herstellers / In-Verkehr-Bringers** abgeschlossen.

6.2.1 Prüfung vor dem In-Verkehr-Bringen

Der Unternehmer darf nur solche Elektrokettenzüge bereitstellen, für die der Hersteller folgende Prüfungen und Dokumente liefert:

- Konstruktions- und Fertigungsunterlagen insbesondere Funktionsbeschreibung,
- Gefahren- und Risikoanalyse,
- Konstruktions- und Fertigungsunterlagen und Bemessungsnachweise,
- Übereinstimmung mit der Produktdokumentation insbesondere Konstruktion und Tragfähigkeit,
- Sicherheitseinrichtungen und Benutzerinformationen.

6.2.2 Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme

Prüfungen **vor der ersten Inbetriebnahme** werden am betriebsbereiten Elektrokettenzug vorgenommen. Hierzu liegen die Dokumentationen vorheriger Prüfungen (Prüfungen vor dem In-Verkehr-Bringen) und die Konformitätserklärung vor.

Die Qualifikation der prüfenden Person richtet sich nach der Komplexität des jeweiligen Elektrokettenzugs und der davon ausgehenden Gefährdung.

Vor der ersten Inbetriebnahme überprüft der Unternehmer folgende Kriterien:

- Vollständigkeit des Elektrokettenzugs
- Nachweise vorheriger Prüfungen

- Konformitätserklärungen
- Kennzeichnungen
- Einhaltung der Auswahlkriterien
- Betriebssicherer Zustand und Funktionsfähigkeit der Schutzeinrichtungen
- Technische Dokumentation des Herstellers
(siehe dazu Punkt 4.2 bis 4.4)

Der Unternehmer sorgt dafür, dass die Ergebnisse der Prüfungen vor der ersten Inbetriebnahme dokumentiert und am Betriebsort verfügbar sind.

6.3 Prüfung bei Benutzung

Bei der Benutzung soll der sichere Zustand des Elektrokettenzugs erhalten bleiben.

Im Rahmen der Benutzung führt der Unternehmer Gefährdungsbeurteilungen durch. Hierbei müssen die **Schäden verursachenden Einflüsse** unter Berücksichtigung der individuellen Betriebsweisen festgestellt und bewertet sowie entsprechende Maßnahmen abgeleitet und durchgeführt werden.

Als Ergebnis werden vom Unternehmer Art und Umfang der Prüfungen nach Auf- und Abbau und nach außergewöhnlichen Ereignissen festgelegt, sowie die Fristen für wiederkehrende Prüfungen und die Qualifikation der Person, die mit der Durchführung der Prüfungen beauftragt wird.

6.3.1 Prüfung bei Aufbau und Gebrauch

Beim Aufbau (Montage am Betriebsort) und vor jedem Gebrauch wird der sichere Zustand des Elektrokettenzugs durch eine Sicht- und Funktionsprüfung festgestellt.

Die Sicht- und Funktionsprüfung beinhaltet:

- die Überprüfung auf äußere Schäden und Verschleiß
- die Berücksichtigung der besonderen Umgebungsverhältnisse
- Prüfung z.B. anhand einer Checkliste

Die Qualifikation der prüfenden Person richtet sich nach dem Einsatz des Elektrokettenzugs und der davon ausgehenden Gefährdung.

6.3.2 Wiederkehrende Prüfung

Elektrokettenzüge sind je nach Einsatzart und -häufigkeit so zu prüfen, dass Mängel und Beschädigungen rechtzeitig erkannt werden. Die Prüffristen werden vom Unternehmer in der Gefährdungsbeurteilung festgelegt. Hierbei berücksichtigt er

- vorliegende Informationen des Herstellers,
- Schäden verursachende Einflüsse,
- betriebliche Erfahrungen,
- sonstige Informationen zum Stand der Technik.

Bei Prüfungen werden festgestellte Mängel bewertet und Aussagen zum weiteren Gebrauch bis zur nächsten wiederkehrenden Prüfung getroffen.

(Siehe Anhang IV - Checkliste Wiederkehrende Prüfung)

Unter Berücksichtigung der Betriebs- und Umgebungsbedingungen in der Veranstaltungstechnik haben sich Prüfungen mit festgelegten Prüffristen bewährt.

Für D 8 Elektrokettenzüge:

Prüfung durch **Sachkundige** alle 12 Monate

Für D 8 Plus und C 1 Elektrokettenzüge

Prüfung durch **Sachkundige** alle 12 Monate

Prüfung durch **Ermächtigte Sachverständige** alle 48 Monate

Abweichungen von den bewährten Prüffristen müssen vom Unternehmer schriftlich begründet werden. Relevante Faktoren sind z.B. die Einsatzbedingungen, das Instandhaltungsintervall und die Häufigkeit des Gebrauches.

Die Ergebnisse der wiederkehrenden Prüfungen werden dokumentiert und sind am Betriebsort bereit zu halten.

6.3.3 Außerordentliche Prüfung

Außerordentliche Prüfungen werden insbesondere notwendig:

- nach Schadensfällen
- nach mehrjährigem Nichtgebrauch
- bei wesentlichen Änderungen an den Elektrokettenzügen

Der Ersatz von Bauteilen gleicher Ausführung ist nicht als wesentliche Änderung anzusehen.

Der weitere Gebrauch erfolgt erst, wenn durch eine Prüfung festgestellt wurde, dass ein sicherer Betrieb gewährleistet ist.

6.4 Dokumentation

Die Ergebnisse der durchgeführten Prüfungen sind zu dokumentieren. Zur Darstellung der vollständigen Historie eines Elektrokettenzugs ist eine Zusammenfassung aller prüfungsrelevanten Dokumente in einem Prüfbuch sinnvoll.

Die Dokumentation muss angemessen sein und kann z.B. Folgendes enthalten:

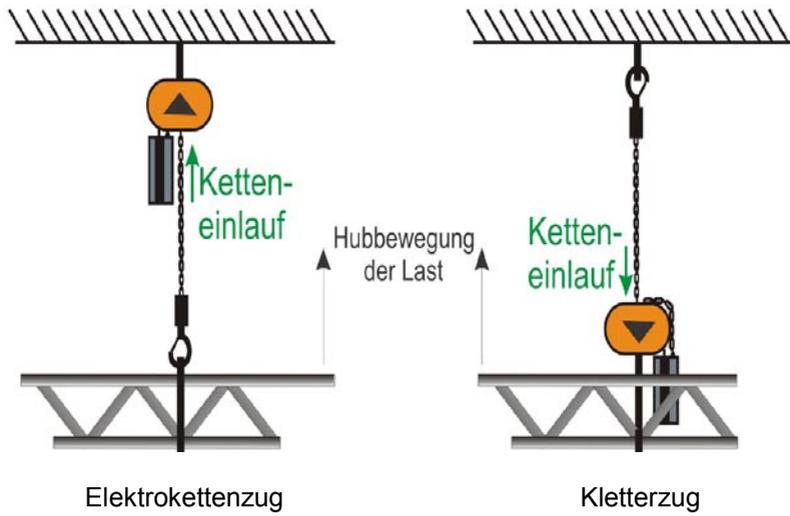
- Konformitätserklärung des Herstellers
- Prüfanweisungen und Prüfkriterien des Herstellers
- Nachweise der Prüfungen beim Hersteller
- Nachweise der Prüfungen vor der ersten Inbetriebnahme
- Prüfungen nach wesentlichen Änderungen
- Gefährdungsbeurteilung bei Abweichung von der bewährten Prüffrist
- Nachweise von wiederkehrenden Prüfungen
- Ergebnisse von Nachprüfungen

Die Dokumentationen der Prüfungen bei Aufbau und Gebrauch richten sich nach dem Einsatz der Elektrokettenzüge.

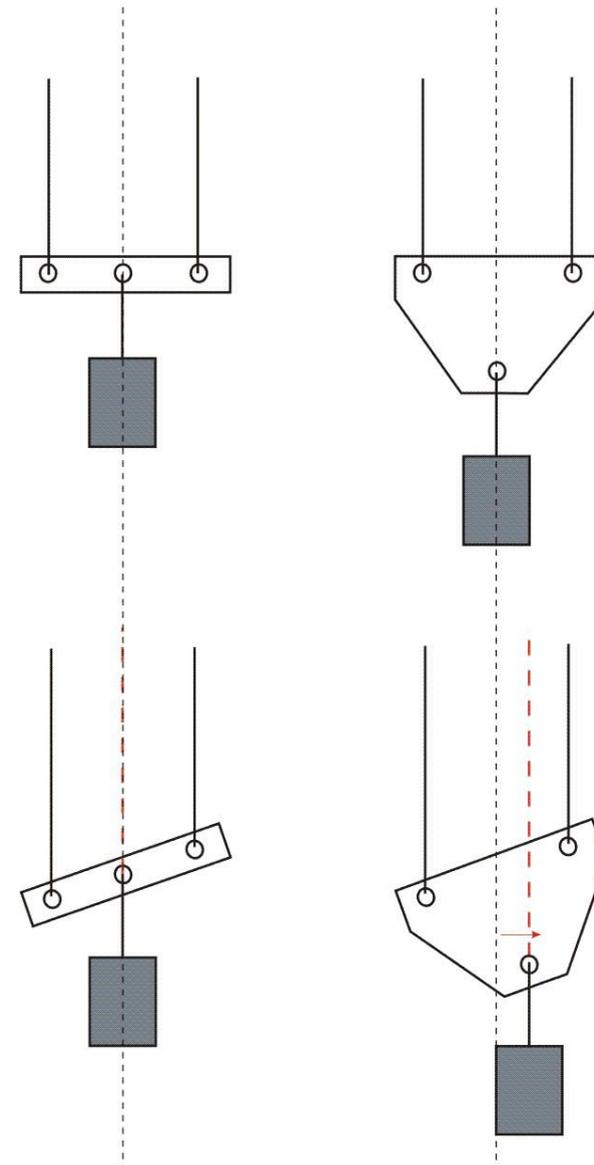
Der Nachweis der letzten Prüfung muss am Einsatzort vorliegen. Dieser kann durch eine Prüfplakette am Elektrokettenzug, aus der das Datum der Prüfung, die Prüfgrundlagen und der Prüfer hervorgehen, erbracht sein.

Wenn die Erstellung der Dokumente in elektronischer Form erfolgt, sind geeignete qualitätssichernde Maßnahmen erforderlich (z.B. nach EN ISO/IEC 17025: 2000, Abschnitt 5.4.7).

Anhang Anhang I – Darstellung Elektrokettzug und Kletterzug



Anhang II - Darstellung Prinzip Ausgleichswippe



Je größer die Bauhöhe, desto größer ist die Verlagerung des Schwerpunktes bei Gleichlauftoleranzen bzw. unsymmetrischen Lastverteilungen

Anhang III - Muster Übergabeprotokoll

Erklärung über die vorschriftsmäßige Errichtung und Betriebsbereitschaft von Elektrokettenzügen

Produktion:

Produktionsort:

Auftraggeber:

Firma:

Anschrift:

Verantwortlicher:

Auftragnehmer:

Firma:

Anschrift:

Verantwortlicher:

Hiermit bestätigt der Auftragnehmer dem Auftraggeber, dass alle durch ihn eingesetzten Einrichtungen und Arbeitsmittel den dafür geltenden Vorschriften und anerkannten technischen Regeln entsprechen.

Weiterhin wird bestätigt, dass die komplette Installation der Traversen durch den Auftragnehmer den jeweils dafür geltenden Vorschriften und anerkannten Regeln der Technik entspricht und betriebsbereit an den Auftraggeber übergeben wird.

Die erforderlichen Dokumente und Einzelnachweise sind beizufügen. Hierzu zählen z. B. Materialzertifikate, statische Berechnungen oder Protokolle über notwendig durchgeführte Prüfungen.

Datum: _____ Unterschrift AN: _____

Datum: _____ Unterschrift AG / TL: _____

Anhang IV - Checkliste Wiederkehrende Prüfung

	Gegenstand	Kriterien
1	Benutzerinformation	
1.1	Allgemeine Kennzeichnung	
	<ul style="list-style-type: none"> · Typenschilder Angaben zu: Hersteller Baujahr Typ Ident-Nr. Eigengewicht Tragfähigkeit in kg Triebwerksgruppe Kennzeichnungssymbol D 8, D 8 PLUS, C 1 	<ul style="list-style-type: none"> - Befestigung - Lesbarkeit - Vollständigkeit - Dauerhaftigkeit
1.2	Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung	
	<ul style="list-style-type: none"> · Warnzeichen 	<ul style="list-style-type: none"> - Zustand - Wahrnehmbarkeit
1.3	Betriebsanleitung	
	<ul style="list-style-type: none"> · Anwendungsbereich · Inhalt · Schaltpläne 	<ul style="list-style-type: none"> - Lesbarkeit - Zustand - Verfügbarkeit
2	Befehleinrichtungen	
2.1	Sicherung gegen unbefugte Benutzung	
	<ul style="list-style-type: none"> · Hauptbefehleinrichtungen und ihre Stellteile 	<ul style="list-style-type: none"> - Zustand - Funktion - Gängigkeit - Beschriftung - Absperrmöglichkeit
2.2	Befehleinrichtungen zum Ingangsetzen und Stillsetzen und ihre Stellteile	
	<ul style="list-style-type: none"> · Heben, Senken 	<ul style="list-style-type: none"> - Zustand - Funktion - Gängigkeit - dauerhafte Bezeichnung der Bewegungsrichtungen - Sicherung gegen unbeabsichtigtes Betätigen und unbefugtes Benutzen - gegenseitige Verriegelung der Stellteile bei mehreren Steuerplätzen
2.3	Notbefehleinrichtungen und ihre Stellteile	
		<ul style="list-style-type: none"> - Zustand

	Gegenstand	Kriterien
		- Funktion - Gängigkeit - eindeutige Zuordnung
3	Tragkonstruktion	
		- Zustand - Risse - Verformung, Korrosion - Gängigkeit und Verschleiß von Führungen, Rollen, Lagern, Gelenken - Befestigung und Sicherung lösbarer Verbindungen - Wirksamkeit von Verriegelungen
4	Triebwerke	
4.1	Getriebe	
		- Leckagen - Funktion - Verbindung von Triebwerksteilen - Geräuschentwicklung - Schmierung - Wirksamkeit, ggf. Selbsthemmung - Zustand - Funktion - Verschleiß
4.3	Bremsen	
		- Zustand - Funktion
4.4	Stahlketten	
	· Ketten · Kettenverbindungen · Kettenrollen · Kettenräder · Spannvorrichtung · Sicherung von Einzugstellen	- Zustand - Funktion - Gängigkeit - Abnutzung - Längung / Abstand - Risse - Sicherung der Bolzen (z.B. Durch Nietkopf, Ring)
4.5	Lasthaken	
		- Verformung - Abnutzung - Anrisse - Korrosion - Quetschung im Hakenmaul

	Gegenstand	Kriterien
		- Sicherung der Hakenmutter - Hakensicherung
5	Besondere Sicherheitseinrichtung	
	· Signaleinrichtungen · Betriebsendschalter · Notendschalter · Schlaffkettenschalter · Abschaltleisten · Wiederanfahr Sicherungen · Geschwindigkeitsbegrenzer · Anzeigeeinrichtungen · Lastbegrenzungseinrichtungen	- Zustand - Funktion - Vollständigkeit - Wirksamkeit - Befestigung - Verformung - Gängigkeit der Schaltelemente - Verschmutzung - Zustand von Druckfedern - Zwangsläufigkeit
6	Feststelleinrichtungen	
		- Zustand - Funktion - Wirksamkeit
7	Elektrische und elektronische Ausrüstung	
	· Leitungen · Leitungsführungen · bewegliche Leitungen · Zugentlastungen · Leitungseinführungen · Abschaltwege · Gruppenfahrt · Schutzeinrichtungen · Schaltgeräte · Positionsendschalter · Isolierungen und Abdeckungen	- Zustand - Funktion - Wirksamkeit - Beschädigung, Verschleiß - Befestigung - Einhaltung der Toleranzen

Literaturhinweise

9. GPSGV

9. Verordnung zum Geräte- und Produktsicherheitsgesetz –
Maschinenverordnung

1. GPSGV

1. Verordnung zum Geräte- und Produktsicherheitsgesetz
(Verordnung über das Inverkehrbringen elektrischer Betriebsmittel zur
Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen)

EMV Richtlinie

Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten

ArbSchG

Arbeitsschutzgesetz

BetrSichV

Betriebssicherheitsverordnung

BGV A 1 / GUV-V A 1

Grundsätze der Prävention

BGV A 3 / GUV-V A 3

Elektrische Anlagen und Betriebsmittel

BGI 556 / GUV-I 556 Ausgabe 04-2008

Anschläger

BGI 810 Ausgabe 03-2008

Sicherheit bei Produktionen und Veranstaltungen - Leitfaden

BGI 813 Ausgabe 04-2009

Sicherheit bei Produktionen und Veranstaltungen - Prüfung
elektrischer Anlagen und Geräte

BGR / GUV-R 500 Ausgabe 08-2005

Betreiben von Arbeitsmitteln

BGG / GUV-G 905 Ausgabe 08-2004

Prüfung von Kranen

igvw SQ P1 Stand 2010

Traversen

DIN EN ISO 12 100-1: 2004-04

Sicherheit von Maschinen – Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodik

DIN EN ISO 14121-1: 2007-12

Sicherheit von Maschinen – Risikobeurteilung – Teil 1: Leitsätze

EN 14492-2: 2007-04

Krane – Kraftbetriebene Winden und Hubwerke – Teil 2:
Kraftbetriebene Hubwerke

ISO 4301-1: 1986-06

Krane und Hebezeuge; Einteilung in Klassen - Teil 1: Allgemeines

FEM 9.511: 1986-06

Berechnungsgrundlagen für Serienhebezeuge; Einstufung der
Triebwerke

FEM 9.755: 1993-06

Maßnahmen zum Erreichen sicherer Betriebsperioden von motorisch
angetriebenen Serienhubwerken (S.W.P.)

FEM 9.756: 2004-08

Hand- und kraftbetriebene Hubwerke für besondere Einsatzfälle

DIN EN 12077-2: 2000-05

Sicherheit von Kranen – Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen
– Teil 2: Begrenzungs- und Anzeigeeinrichtungen

EN 12644-1: 2001-03

Krane - Informationen für die Nutzung und Prüfung -
Betriebsanleitungen

DIN EN ISO 13849-1: 2008-12

Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von
Steuerungen – Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze

DIN EN ISO 13849-2: 2008-09

Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von
Steuerungen – Teil 2: Validierung

MVStättVO

Muster-Versammlungsstättenverordnung oder darauf basierende
landesrechtliche Bestimmungen

Herausgeber:

>>igvw Interessengemeinschaft Veranstaltungswirtschaft

der fachverband
DTHG
Deutsche Theatertechnische Gesellschaft

EVVC 
Europäischer Verband der Veranstaltungs-Centren e.V.

 **FAMAB**
Verband Direkte
Wirtschaftskommunikation e.V.

VPLT.

in Zusammenarbeit mit

 **VBG**
Ihre gesetzliche
Unfallversicherung

Informationen unter:
www.igvw.org