LUKN
Landesunfallkasse Niedersachsen

55

DGUV Vorschrift 55

Unfallverhütungsvorschrift

Winden, Hub- und Zuggeräte

mit Durchführungsanweisungen vom Oktober 2000

Gültig ab 1. April 1998

Bekannt gemacht im Niedersächsischen Staatsanzeiger 11/98

Oktober 1979, in der Fassung vom Oktober 2000*

* In die Fassung vom Oktober 1979 ist der 1., 2., 3., 4. und 5. Nachtrag zu dieser Unfallverhütungsvorschrift eingearbeitet worden.

Unfallverhütungsvorschrift

„Winden, Hub- und Zuggeräte“

vom Oktober 1979, in der Fassung vom Oktober 2000

geändert durch folgende Nachträge:
1. Nachtrag – Fassung Januar 1993
2. Nachtrag – Fassung Januar 1997
3., 4. und 5. Nachtrag – Fassung Oktober 2000

Hinweis zu den Durchführungsanweisungen:

Die Durchführungsanweisungen zu den einzelnen Bestimmungen sind im Anschluss an die jeweilige Bestimmung in *Kursivschrift* abgedruckt.

Durchführungsanweisungen geben vornehmlich an, wie die in den Unfallverhütungsvorschriften normierten Schutzziele erreicht werden können. Sie schließen andere, mindestens ebenso sichere Lösungen nicht aus, die auch in technischen Regeln anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union oder anderer Vertragsstaaten des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum ihren Niederschlag gefunden haben können. Durchführungsanweisungen enthalten darüber hinaus weitere Erläuterungen zu Unfallverhütungsvorschriften.

Prüfberichte von Prüflaboratorien, die in anderen Mitgliedstaaten der Europäischen Union oder in anderen Vertragsstaaten des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum zugelassen sind, werden in gleicher Weise wie deutsche Prüfberichte berücksichtigt, wenn die den Prüfberichten dieser Stellen zugrunde liegenden Prüfungen, Prüfverfahren und konstruktiven Anforderungen denen der deutschen Stelle gleichwertig sind. Um derartige Stellen handelt es sich vor allem dann, wenn diese die in der Normenreihe EN 45 000 niedergelegten Anforderungen erfüllen.

Inhaltsverzeichnis

Seite

I. Allgemeines ... 6
§ 1. Geltungsbereich ... 6
§ 2. Begriffsbestimmungen ... 10

II. Bau und Ausrüstung ... 13
§ 2 a. Allgemeines ... 13
§ 3. Kennzeichnung ... 14
§ 4 Transport- und Befestigungseinrichtungen ... 16
§ 5. Sicherungen an Führungen ... 16
§ 6. Handbetriebene Geräte ... 17
§ 7. Hand- und kraftbetriebene Geräte ... 18
§ 8. Steuereinrichtungen ... 18
§ 9. Steuereinrichtungen. ... 19
§ 10. Steuereinrichtungen ... 20
§ 11. Steuereinrichtungen ... 20
§ 12. Rücklaufsicherung ... 20
§ 13. Sicherung gegen freien Fall ... 22
§ 14. Bremseinrichtung ... 23
§ 15. Bremseinrichtung beim Heben feuerflüssiger Massen ... 25
§ 16. Hilfsbremse ... 25
§ 17. Sicherung gegen Überlastung ... 26
§ 18. Seil- und Kettentriebe ... 27
§ 19. Seil- und Kettentriebe ... 29
§ 20. Seil- und Kettentriebe ... 30
§ 21. Notendhalteinrichtung ... 31
§ 22. Anforderungen an Sicherheitseinrichtungen ... 32

III. Prüfung ... 34
§ 23. Prüfungen ... 34
§ 23 a. Prüfnachweis ... 38

Seite

IV. Betrieb ... **39**
§ 24. Anforderungen an Personen, Beauftragung ... 39
§ 24 a. Betriebsanleitung, Betriebsanweisung ... 39
§ 25. Aufstellung, Befestigung ... 40
§ 26. Zulässige Belastung ... 41
§ 27. Prüfung vor Arbeitsbeginn ... 42
§ 27 a. Feststellung und Beseitigung von Mängeln ... 43
§ 28. Anschlagen der Last ... 43
§ 29. Einleiten der Lastbewegung ... 44
§ 29 a. Zusätzliche Abstützung beim Anheben von Fahrzeugen ... 45
§ 30. Unterbrechen des Kraftflusses ... 45
§ 31. Verlassen des Steuerstandes von unter Last stehenden Geräten ... 46
§ 32. Personentransport ... 46
§ 33. Anforderungen an Geräte, abhängig von der Verwendungsart ... 47
§ 34. Anfahren von Notendhalteinrichtungen ... 48
§ 35. Zusätzliche Bestimmungen für Trommelwinden ... 48
§ 35 a. Ablauf der theoretischen Nutzungsdauer von Geräten ... 49

V. Ordnungswidrigkeiten ... **50**
§ 36. Ordnungswidrigkeiten ... 50

VI. Übergangs- und Ausführungsbestimmungen ... **51**
§ 37. Übergangs- und Ausführungsbestimmungen ... 51

VII. Inkrafttreten ... **55**
§ 38. Inkrafttreten ... 55

Anhang 1 ... **56**

Anhang 2 ... **70**

Stichwortverzeichnis ... **72**

I. Allgemeines

Geltungsbereich

§ 1. (1) Diese Unfallverhütungsvorschrift gilt für Winden, Hub- und Zuggeräte – im Weiteren als Geräte bezeichnet. Sie gilt auch für Seilblöcke.

Zu § 1 Abs. 1:
Für Winden, Hub- und Zuggeräte und für Seilblöcke sind auch die sonst geltenden Unfallverhütungsvorschriften und die allgemein anerkannten Regeln der Technik zu beachten, z. B.:

1. ***Unfallverhütungsvorschriften***
   - *„Allgemeine Vorschriften“ (GUV-V A 1, bisher GUV 0.1),*
   - *„Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ (GUV-V A 2, bisher GUV 2.10),*
   - *„Kraftbetriebene Arbeitsmittel“ (GUV-V 5, bisher GUV 3.0),*
   - *„Krane“ (GUV-V D 6, bisher GUV 4.1),*
   - *„Lastaufnahmeeinrichtungen im Hebezeugbetrieb“ (GUV-V 9 a, bisher GUV 4.6),*
   - *„Schienenbahnen“ (BGV D 30, bisher VBG 11),*
   - *„Hebebühnen“ (GUV-V 14, bisher GUV 4.5),*
   - *„Schiffbau“ (BGV C 28, bisher VBG 34),*
   - *„Bauaufzüge“ (BGV D 7, bisher VBG 35),*
   - *„Flurförderzeuge“ (GUV-V D 27.1, bisher GUV 5.3),*
   - *„Bagger, Lader, Planiergeräte, Schürfgeräte und Spezialmaschinen des Erdbaues (Erdbaumaschinen)“ (GUV-V 40, bisher GUV 3.50),*
   - *„Rammen“ (BGV D 28, bisher VBG 41),*
   - *„Veranstaltungs- und Produktionsstätten für szenische Darstellung“ (GUV-V C 1, bisher GUV 6.15),*
   - *„Silos und Bunker“ (GUV-V C 12, bisher GUV 1.17),*
   - *„Lärm“ (GUV-V B 3, bisher GUV 9.20).*

2. *Richtlinien und Sicherheitsregeln*
   - *„Sicherheitsregeln für höhenbewegliche Steuerstände von Kranen“ (BGR 108, bisher ZH 1/26),*
   - *„Richtlinien für Geräte und Anlagen zur Regalbedienung“ (GUV-R 1/361, bisher GUV 16.7),*
   - *„Sicherheitsregeln für hochziehbare Personenaufnahmemittel“ (GUV-R 159, bisher GUV 14.3).*

3. *DIN-Normen*
   - *DIN 685* „Geprüfte Rundstahlketten“,
   - *DIN 766* „Rundstahlketten; Güteklasse 3; lehrenhaltig, geprüft“,
   - *DIN 1142* „Drahtseilklemmen für Seil-Endverbindungen bei sicherheitstechnischen Anforderungen“,
   - *DIN 2413-1* „Stahlrohre; Berechnung der Wanddicke von Stahlrohren gegen Innendruck“,
   - *DIN 3051* „Drahtseile aus Stahldrähten; Grundlagen“,
     DIN 3091 „Kauschen; Vollkauschen für Drahtseile“,
   - *DIN 5684* „Rundstahlketten für Hebezeuge; lehrenhaltig, geprüft“,
   - *DIN 5881* „Erdölindustrie; Drahtseile und Seiltriebe“,
     DIN 6899 „Kauschen aus Stahl für Faserseile“,
   - *DIN 7355* „Serienhebezeuge; Stahlwinden“,
   - *DIN V 8418* „Benutzerinformation; Hinweise für die Erstellung“,
   - *DIN 15 003* „Hebezeuge; Lastaufnahmeeinrichtungen, Lasten und Kräfte, Begriffe“,
   - *DIN 15 018-1* „Krane; Grundsätze für Stahltragwerke; Berechnung“,
   - *DIN 15 020-1* „Hebezeuge; Grundsätze für Seiltriebe; Berechnung und Ausführung“,
   - *DIN 15 020-2* „Hebezeuge; Grundsätze für Seiltriebe; Überwachung im Gebrauch“,
   - *DIN 15 021* „Hebezeuge; Tragfähigkeiten“,
   - *DIN 15 061-1* „Hebezeuge; Rillenprofile für Seilrollen“,
   - *DIN 15 100* „Serienhebezeuge; Benennungen“,

- *DIN 15 400* *„Lasthaken für Hebezeuge; Mechanische Eigenschaften, Werkstoffe, Tragfähigkeiten und vorhandene Spannungen“,*
- *DIN 15 401* *„Lasthaken für Hebezeuge; Einfachhaken“,*
- *DIN 15 402* *„Lasthaken für Hebezeuge; Doppelhaken“,*
- *DIN 15 404* *„Lasthaken für Hebezeuge; Technische Lieferbedingungen für geschmiedete Lasthaken und Lamellenhaken“,*
- *DIN 15 405* *„Lasthaken für Hebezeuge; Überwachung im Gebrauch von geschmiedeten Lasthaken und Lamellenhaken“,*
- *DIN 15 411* *„Hebezeuge; Lasthaken-Aufhängungen für Unterflaschen“,*
- *DIN 15 413* *„Unterflaschen für Hebezeuge; Lasthakenmuttern“,*
- *DIN 31 001* *„Sicherheitsgerechtes Gestalten technischer Erzeugnisse“,*
- *DIN 32 541* *„Betreiben von Maschinen und vergleichbaren technischen Arbeitsmitteln; Begriffe für Tätigkeiten“,*
- *DIN 33 401* *„Stellteile; Begriffe, Eignung, Gestaltungshinweise“,*
- *DIN EN 60 447* *„Mensch – Maschine – Schnittstelle (MMI); Bedienungsgrundsätze (IEC 447:1993)“,*
- *DIN VDE 0100* *„Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V“,*
- *DIN VDE 0100 Teil 726* *„Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V; Hebezeuge“.*

4. *„Berechnungsregeln für Serienhebezeuge der FEM (Fédération Européenne de la Manutention, Section IX)“*

5. *API – 9A* *„Specification for Wire Rope“*
   API – 9B *„Recommended Practice on Application, Care and Use of Wire Rope for Oil-Field Service“*

6. *KTA 3902* *„Hebezeuge in kerntechnischen Anlagen“*

Seilblöcke dienen zum mehrsträngigen Heben von Lasten, zwei ein- oder mehrrollige Seilblöcke bilden einen Flaschenzug.

(2) Für Schrapperwinden gelten §§ 10, 12, 13, 14, 17 und 20 Abs. 2, §§ 21, 26, 29 und 33 Abs. 1 dieser Unfallverhütungsvorschrift nicht. Für Winden von Handschrappern gilt außerdem § 8 dieser Unfallverhütungsvorschrift nicht.

(3) Für Winden in Gesteins-, Erd- und Tiefbohranlagen sowie für Behandlungs- und Messwinden gelten §§ 8, 10, 12, 13 und § 17 Abs. 1, § 20 Abs. 2, § 21 Abs. 1 und § 33 Abs. 1 dieser Unfallverhütungsvorschrift nicht.

Zu § 1 Abs. 3:
Behandlungswinden dienen z. B. zum Ein- und Ausbau von Pumpen in Tiefbohrungen. Messwinden dienen z. B. zum Ablassen von Messsonden in Tiefbohrungen.

(4) Für Seilwinden, die zum Ziehen von Arbeitsgeräten und Fahrzeugen bei der Bewirtschaftung landwirtschaftlich genutzter Flächen und in landwirtschaftlichen Kulturen bestimmt sind, gelten §§ 10, 12, 13, 14, 18 und § 19 Abs. 2, § 20 Abs. 2 und § 33 Abs. 1 dieser Unfallverhütungsvorschrift nicht.

(5) Für handbetriebene Seilblöcke gelten nur § 3, § 19 Abs. 1 Nr. 2, §§ 23, 25, 26, 27 a und § 29 Abs. 1 und 2 dieser Unfallverhütungsvorschrift.

Zu § 1 Abs. 5:
Bei handbetriebenen Seilblöcken handelt es sich um ein- oder mehrrollige Seilblöcke (Flaschenzug) zum Heben von Lasten, wobei die Seilzugkraft von Hand ohne jedes weitere Hilfsmittel erzeugt wird. In der Regel werden Natur- oder Chemiefaserseile in Verbindung mit Hanfseilblöcken verwendet.

(6) Diese Unfallverhütungsvorschrift gilt nicht für:
1. Verschiebe- und Wendeeinrichtungen,
2. Geräte auf Seeschiffen,
3. Spannwinden zum Herstellen von Schubverbänden bei Wasserfahrzeugen,
4. Geräte in Anlagen, die der Aufzugsverordnung unterliegen,
5. Seillaufräder im Freileitungsbau,
6. Hubwerke von Seilbaggern, Hubwerke und Auslegereinziehwerke von Rohrverlegern,
7. Rammwinden,
8. Kaltstrangwinden in Stranggießanlagen.

Zu § 1 Abs. 6 Nr. 1:
Verschiebe- und Wendeeinrichtungen werden in Stahl- und Walzwerken sowie in Betrieben zur Be- und Verarbeitung von Holz eingesetzt. In Walzwerken fallen hierunter z. B. Querschlepper für Kühlbetten, Auswerfer an Rollgängen, Anstellungen von Walzgerüsten, Kaliberverschieber, Blockdrücker, Brammenwender, in Betrieben zur Be- und Verarbeitung von Holz z. B. Ein- und Auswerfer an Stetigförderern, Ausricht-, Einschiebe-, Wende- und Abnahmevorrichtungen.

Zu § 1 Abs. 6 Nr. 4:
Siehe Aufzugsverordnung.

Zu § 1 Abs. 6 Nr. 6:
Siehe UVV „Bagger, Lader, Planiergeräte, Schürfgeräte und Spezialmaschinen des Erdbaues (Erdbaumaschinen)“ (GUV-V 40, bisher GUV 3.50).

Zu § 1 Abs. 6 Nr. 7:
Siehe UVV „Rammen“ (BGV D 28, bisher VBG 41).

Begriffsbestimmungen

§ 2. (1) **Winden, Hub- und Zuggeräte** im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift sind Geräte, die allein oder in Verbindung mit anderen Einrichtungen zum Heben, Senken, Ziehen oder Drücken von Lasten oder

zum Spannen oder zum Heben und Senken von Personen verwendet werden und bei denen

1. Seile durch
   - Trommeln,
   - Treibscheiben,
   - Spille,
   - Klemmbacken oder von Hand über Rollen

   bewegt werden,
2. Ketten durch
   - Kettensterne,
   - Kettennüsse,
   - Kettenräder oder von Hand über Kettenräder oder Rollen

   bewegt werden oder
3. Zahnstangen, Spindeln, Kolben oder deren Gegenstücke bewegt werden.

Zu § 2 Abs. 1:

Geräte sind z. B.:

- *Trommelwinden,*
- *Seil- und Kettenzüge (Flaschenzüge),*
- *Mehrzweckzüge mit Kette oder Seil,*
- *Elektro- und Druckluftzüge mit Seil, Kette oder Band,*
- *Treibscheibengeräte,*
- *Winden für hochziehbare Personenaufnahmemittel,*
- *Ankerwinden, Verholwinden, Bootswinden (Davitswinden), Mastwinden, Schleppwinden auf Wasserfahrzeugen,*
- *Slipwinden,*
- *Spille,*
- *Schraubenwinden,*
- *Zahnstangenwinden und ähnliche Geräte,*
- *Wagenheber nach DIN 76 024,*
- *Rangierheber,*
- *pneumatische und hydraulische Kolbengeräte,*
- *Hubeinrichtungen für Kipperbrücken auf Fahrzeugen,*
- *Hubeinrichtungen an Fahrzeuganbaugeräten.*

Siehe auch DIN 15 100 „Serienhebezeuge; Benennungen“ und „Illustrierte Terminologie der Fédération Européenne de la Manutention, Section IX“.

__Spille__ sind kraftbetriebene konkave Rollen, die ein herumgeschlungenes Seil oder eine herumgeschlungene Kette durch Reibung mitnehmen. Das ablaufende Ende wird unter Vorspannung gehalten.

__Lasten__ sind auch Wasser- oder Schienenfahrzeuge, die von den Geräten bewegt werden.

__Andere Einrichtungen__ sind z. B. Krane, Erdbaumaschinen, Hebebühnen, Flurförderzeuge, Regalbedienungsgeräte, Fahrzeuge.

__Zu § 2 Abs. 1 Nr. 3:__
Für fest eingebaute oder ortsgebundene Einrichtungen zum Anheben von Fahrzeugen sowie für ortsveränderliche Hebeeinrichtungen, bei denen unter dem angehobenen Fahrzeug bestimmungsgemäß ohne zusätzliche Abstützungen gearbeitet werden darf, ist die UVV „Hebebühnen“ (GUV-V 14, bisher GUV 4.5) zutreffend.

(2) Keine Geräte im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift sind:
- Karosserieausbeulgeräte,
- Spanneinrichtungen und Vorschubeinrichtungen an Werkzeugmaschinen,
- Spanneinrichtungen für Spannbetondrähte,
- Abzieher, Schraubzwingen und ähnliche Werkzeuge zum Spannen, Ziehen oder Drücken,
- Einrichtungen mit Zylindern zum Steuern, Regeln, Bremsen oder zur Kraftunterstützung (Servowirkung).

(3) Personen, die Winden, Hub- und Zuggeräte betätigen, werden im Folgenden als Geräteführer bezeichnet.

II. Bau und Ausrüstung

Allgemeines

§ 2 a. (1) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Geräte und Seilblöcke nach § 1 Abs. 1 entsprechend den Bestimmungen dieses Abschnittes II beschaffen sind.

(2) Für Winden, Hub- und Zuggeräte, die unter den Anwendungsbereich der Maschinenverordnung und der Richtlinie des Rates vom 30. November 1989 über Mindestvorschriften für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Benutzung von Arbeitsmitteln durch Arbeitnehmer bei der Arbeit (89/655/EWG) fallen, gelten die folgenden Bestimmungen.

Zu § 2 a Abs. 2:
Bei der Maschinenverordnung handelt es sich um die Neunte Verordnung zum Gerätesicherheitsgesetz (Maschinenverordnung – 9. GSGV), die die Richtlinie 89/392/EWG in nationales Recht umsetzt.

(3) Für Winden, Hub- und Zuggeräte, die unter den Anwendungsbereich der Maschinenverordnung fallen, gelten anstatt der Beschaffenheitsanforderungen dieses Abschnittes II die Beschaffenheitsanforderungen gemäß § 2 der Maschinenverordnung. Der Unternehmer darf Winden, Hub- und Zuggeräte erstmals nur in Betrieb nehmen, wenn die Voraussetzungen der §§ 3 und 4 der Maschinenverordnung erfüllt sind.

Zu § 2 a Abs. 3:
Beschaffenheitsanforderungen enthalten die §§ 3 bis 22.

(4) Absatz 3 gilt nicht
1. für Winden, Hub- und Zuggeräte – ausgenommen in Nummer 2 aufgeführte –, die den Anforderungen dieses Abschnittes II entsprechen und bis zum 31. Dezember 1994 in den Verkehr gebracht worden sind;

2. für Winden, Hub- und Zuggeräte zum Heben und Senken von Personen, die den Anforderungen dieses Abschnittes II entsprechen und bis zum 31. Dezember 1996 in den Verkehr gebracht worden sind.

(5) Winden, Hub- und Zuggeräte, die nicht unter Absatz 3 fallen, müssen spätestens am 1. Januar 1997 mindestens den Anforderungen der Richtlinie 89/655/EWG entsprechen.

Kennzeichnung

§ 3. (1) An Geräten und Seilblöcken müssen angegeben sein:
1. Hersteller oder Lieferer,
2. Baujahr,
3. Typ, falls Typenbezeichnung vorhanden,
4. Fabriknummer oder Seriennummer,
5. zulässige Belastung.

Als zulässige Belastung ist anzugeben bei:
a) Trommelwinden bis 1500 N Seilzugkraft die Zugkraft für die unterste Seillage,
b) Trommelwinden über 1500 N Seilzugkraft die Zugkraft für die unterste und oberste Seillage,
c) Geräten zum Bewegen von Wasserfahrzeugen die Zugkraft und die Haltekraft,
d) Elektrozügen, Druckluftzügen und Flaschenzügen die Tragfähigkeit,
e) Geräten mit Zahnstangen, Spindeln und Zylindern die Druckkraft,
f) Geräten für mehrere Verwendungszwecke die zulässige Belastung für die einzelnen Verwendungszwecke.

Für Wagenheber, die als Pannenhilfe zur serienmäßigen Ausstattung von Kraftfahrzeugen gehören, genügen die Angaben der Nummern 1 und 5.

Zu § 3 Abs. 1:
Bei Anwendung der Maßeinheit daN (Deka Newton) stimmen die Angaben für die Zugkraft in kp und daN annähernd überein:
1 kp = 0,981 daN; 1 daN = 10 N.

Die Angabe der zulässigen Belastung kann – abhängig vom Verwendungszweck – unterschiedlich sein, z. B. wenn Transport feuerflüssiger Massen erfolgt oder die Verwendung in Verbindung mit hochziehbaren Personenaufnahmemitteln vorgesehen ist.

(2) Zusätzlich muss an Geräten angegeben sein:
1. Seildurchmesser, soweit es sich nicht um Treibscheibenwinden als Seilzugmaschinen für den Freileitungsbau handelt.
   Die Angabe muss sich bei Drahtseilblöcken auf den maximalen Durchmesser beziehen,
2. Güteklasse und Abmessungen (Nenndicke und Teilung) von Rundstahlketten, Abmessungen (innere Breite und Teilung) von Rollenketten,
3. Betriebsdruck bei pneumatischen oder hydraulischen Systemen.

(3) Zusätzlich muss an kraftbetriebenen Geräten angegeben sein:
1. Triebwerkgruppe, soweit es sich nicht um Winden für Wasserfahrzeuge handelt,
2. Nennfestigkeit der Einzeldrähte oder die mindestens erforderliche rechnerische Bruchkraft des Seiles.

(4) An Seilwinden, die zum Ziehen von Arbeitsgeräten und Fahrzeugen bei der Bewirtschaftung landwirtschaftlich genutzter Flächen und in landwirtschaftlichen Kulturen bestimmt sind, muss angegeben sein:
Nur zum Ziehen von rücklaufgesicherten Arbeitsgeräten und Fahrzeugen. Heben und Ablassen von Lasten nicht zulässig.

(5) An Geräten ohne Rücklaufsicherung (§ 12) und ohne Bremseinrichtung (§ 14) muss angegeben sein:
Nur zum Ziehen in der Horizontalen. Bewegen von Lasten auf schiefen Ebenen und Heben nicht zulässig.

(6) Eine Kennzeichnung der Geräte nach den Absätzen 1 bis 3 ist nicht erforderlich bei in Einrichtungen eingebauten Geräten, sofern diese Angaben aus der Kennzeichnung der Einrichtungen, deren Betriebsanleitung oder Prüfbuch hervorgehen.

(7) Eine Kennzeichnung der Geräte nach den Absätzen 2 und 3 ist nicht erforderlich, wenn die Platzverhältnisse auf dem Gerät das Anbringen der Angaben nicht zulassen und diese aus der Betriebsanleitung entnommen werden können.

(8) Die Angaben nach den Absätzen 1 bis 5 müssen dauerhaft und leicht erkennbar angebracht sein. Die Angaben über die zulässige Belastung müssen für den Anschläger erkennbar angebracht sein.

Transport- und Befestigungseinrichtungen

§ 4 Ortsveränderliche Geräte müssen so eingerichtet sein, dass sie sicher transportiert, aufgestellt oder befestigt werden können.

Zu § 4:
Die Forderung, dass Geräte sicher transportiert werden können, ist erfüllt, wenn Handgriffe, Traghaken, Anschlagösen oder andere Anschlagmöglichkeiten vorgesehen sind. Die Forderung ist auch erfüllt, wenn die Bauart der Geräte eine sichere Handhabung bzw. einen sicheren Transport gewährleisten.

Sicherungen an Führungen

§ 5. (1) Geräte nach § 2 Abs. 1 Nr. 3 müssen so eingerichtet sein, dass sich Zahnstangen, Spindeln oder Kolben nicht unbeabsichtigt aus ihrer Führung lösen können.

Zu § 5 Abs. 1:
Diese Forderung ist bei Zylindern erfüllt, wenn durch Formschluss oder durch ausreichenden Kraftschluss das Herausgleiten des Kolbens aus dem Zylinder auch beim Transport verhindert ist.

(2) Öffnungen an Geräten, aus denen Hydraulikflüssigkeit betriebsmäßig unter Druck austreten kann, müssen so gesichert sein, dass Personen durch austretende Hydraulikflüssigkeit nicht verletzt werden können.

Zu § 5 Abs. 2:
Solche Öffnungen dienen z. B. zur Begrenzung der Kolbenbewegung oder zum Druckablassen.

Handbetriebene Geräte

§ 6. Handbetriebene Geräte müssen so eingerichtet sein, dass

1. Kurbeln, Hebel oder Handräder mit Speichen unter Last nicht mehr als 15 cm zurückschlagen können (Rückschlagsicherung),
2. die Drehrichtung von Kurbeln unter Last bei allen Übersetzungen gleich bleibt
   und
3. abnehmbare Kurbeln und Hebel gegen Abgleiten und unbeabsichtigtes Abziehen gesichert werden können.

Zu § 6 Nr. 1:
Der Rückschlagweg wird gemessen am Kurbelgriff, Hebel- oder Speichenende. Eine Rückschlagsicherung ist nicht erforderlich, wenn Handräder, z. B. an Spannwinden in der Schubschifffahrt, als volle Scheiben ausgebildet sind.

Zu § 6 Nr. 3:
Diese Forderung ist erfüllt, wenn

1. *Sicherungen, wie z. B. Kugelschnäpper oder Sperrfedern, vorhanden sind*
   oder
2. *bis zu einer Kurbelarm- bzw. Hebellänge von 250 mm die Einsteck-tiefe oder Aufschieblänge mindestens 1/5 der Kurbelarm- oder Hebellänge beträgt.*

Bei Ersatzradwinden, die mit einem Sechskant zur Betätigung mit dem Radmutterschlüssel ausgerüstet sind, genügt – unabhängig von der Schlüssellänge – dessen Aufstecktiefe.

Hand- und kraftbetriebene Geräte

§ 7. Geräte, die sowohl für Kraft- als auch für Handbetrieb gebaut sind, müssen so eingerichtet sein, dass bei Kraftantrieb niemand durch Bewegungen des Handantriebes gefährdet wird.

Zu § 7:
Diese Forderung ist erfüllt, wenn
1. *bei Kraftantrieb der Handantrieb zwangsläufig ausgerückt wird oder*
2. *Kraft- und Handantrieb gegenseitig verriegelt sind.*

Steuereinrichtungen

§ 8. (1) Steuereinrichtungen zum Ingangsetzen kraftbetriebener Geräte müssen
1. so beschaffen sein, dass sie beim Freigeben selbsttätig in die Nullstellung zurückgehen,
   oder
2. mit einer übergeordneten Schalteinrichtung ausgerüstet sein, die den Antrieb unterbricht, sofern sie freigegeben ist (Totmannschaltung). Dabei darf ein erneutes Ingangsetzen des Antriebes nur mit der Steuereinrichtung aus der Nullstellung heraus möglich sein (Nullstellungszwang).

Zu § 8 Abs. 1:
Steuereinrichtungen sind z. B. Schalter, Bremshebel, Kupplungshebel, Stellventile.

(2) Absatz 1 gilt nicht für:
1. Hubwerke und Auslegereinziehwerke von Brücken- und Portalkranen mit mitfahrenden Steuerständen,
2. Hubwerke von Laufkatzen mit mitfahrenden Steuerständen,
3. programmgesteuerte Geräte für die Dauer der Programmsteuerung,
4. Anker-, Verhol- und Schleppwinden für Wasserfahrzeuge, sofern die Steuereinrichtungen gegen unbeabsichtigtes Einrücken gesichert sind,

5. Spille, sofern sich die Steuereinrichtung in Reichweite des Geräteführers befindet,
6. hydraulische Hubgeräte für Einrichtungen, die funktionsbedingt eine Schwimm- oder Druckstellung erfordern,
7. Steuereinrichtungen für das Heben und Senken von Fahrzeugaufbauten mittels der fahrzeugeigenen Luftfederung als Hubeinrichtung, bei denen
   - die Hubhöhe, gemessen an der Achse, nicht mehr als 300 mm beträgt
     und
   - Fahrzeugaufbauten nicht mehr als 120 mm über Boden abgesenkt werden können.

Zu § 8 Abs. 2 Nr. 2:
Laufkatzen sind auf Schienen oder dem Unterflansch von Trägern (Katzbahnen) fahrbare Wagen mit eingebautem oder anhängbarem Hubwerk. Siehe auch DIN 15 001-1 „Krane; Begriffe, Einteilung nach der Bauart“.

Zu § 8 Abs. 2 Nr. 6:
Eine Schwimm- oder Druckstellung können funktionsbedingt z. B. Hubeinrichtungen für Kipperbrücken auf Fahrzeugen, Fahrzeuganbaugeräte für den Straßenwinterdienst und die Bodenbearbeitung erfordern. Schwimmstellung bedeutet, dass im Hydrauliksystem alle Arbeitsöffnungen untereinander und mit dem Rückfluss verbunden sind.

Zu § 8 Abs. 2 Nr. 7:
Stützeinrichtungen für Fahrzeugwechselaufbauten sind keine Fahrzeugaufbauten im Sinne dieser Bestimmung.

§ 9.

(1) An den Steuereinrichtungen muss die Richtung der durch sie ausgelösten Bewegungen dauerhaft, eindeutig und leicht erkennbar gekennzeichnet sein.

(2) Anordnung oder Betätigungsrichtung der Steuereinrichtungen und ausgelöste Bewegungsrichtung müssen einander sinnfällig zugeordnet sein.

Zu § 9 Abs. 2:
Diese Forderung ist erfüllt, wenn z. B. DIN EN 60 447 „Mensch – Maschine – Schnittstelle (MMI); Bedienungsgrundsätze (IEC 447:1993)“ eingehalten ist.

§ 10. Trommelwinden mit durchlaufendem Antrieb müssen so eingerichtet sein, dass ein unmittelbares Schalten von „Senken“ auf „Heben“ nicht möglich ist.

Zu § 10:
Diese Forderung ist erfüllt, wenn die Schaltung über eine Nullstellung erfolgt, in der die Last gehalten wird.

Schalten von „Senken“ auf „Heben“ bedeutet bei Geräten in Seilzuganlagen mit geschlossenem Zugseil das Umschalten in die entgegengesetzte Zugrichtung.

Trommelwinden mit durchlaufendem Antrieb sind Winden mit ununterbrochen in gleicher Richtung laufendem Antrieb, Schaltkupplung und Bremse.

§ 11. Bedienungsräder für Druckmutter- und Konuskupplungen an Geräten müssen als volle Scheiben ausgebildet sein.

Zu § 11:
Druckmutter- und Konuskupplungen werden vorwiegend an Geräten für Wasserfahrzeuge verwendet.

Rücklaufsicherung

§ 12. (1) Geräte, die zum Bewegen von Lasten auf schiefen Ebenen oder zum Heben bestimmt sind, müssen so eingerichtet oder beschaffen sein, dass ein unbeabsichtigtes Zurücklaufen der Last verhindert wird (Rücklaufsicherung).

Zu § 12 Abs. 1:
Diese Forderung wird erfüllt durch
1. *selbsthemmende Antriebe,*
2. *selbsttätig einfallende Sperrklinken mit Sperrrad,*
3. *Bremsen, die bei Unterbrechung oder Ausfall der Antriebsenergie selbsttätig wirksam werden,*
4. *Daumen-, Rollen- und ähnliche Gesperre,*
5. *Rückschlagventile, Steuerventile,*
6. *Kompression bei Mehrzylinder-Viertaktmotoren und Bremskupplungsüberlagerung.*

Zurücklaufen der Last bei Unterbrechung oder Unregelmäßigkeit der Energiezufuhr ist unbeabsichtigtes Zurücklaufen. Ablassen der Last durch Öffnen (Lösen) der Bremse ist ein beabsichtigtes Zurücklaufen.

(2) Rücklaufsicherungen müssen selbsttätig wirken und so ausgelegt sein, dass die auftretenden Kräfte von dem Gerät sicher aufgenommen werden können.

(3) Die Kraftübertragung zwischen Lastwelle oder Tragmittel und Rücklaufsicherung darf nicht über Riementriebe, Seiltriebe oder Reibradantriebe erfolgen.

(4) Zwischen Lastwelle oder Tragmittel und Rücklaufsicherung dürfen sich keine Einrichtungen befinden, mit denen der Kraftfluss unterbrochen werden kann.

Zu § 12 Abs. 3 und 4:
Tragmittel sind z. B. auch Zahnstangen und Spindeln.

(5) Absatz 4 gilt nicht für:
1. Geräte, die unter Last nicht geschaltet werden können,
2. Geräte, die Einrichtungen zum Sperren der Lastwelle haben. Eine Unterbrechung des Kraftflusses zwischen Lastwelle und Rücklaufsicherung darf unter Last nur möglich sein, wenn die Lastwelle gesperrt ist. Die Einrichtung zum Sperren darf unter Last nur gelöst werden können, wenn die Rücklaufsicherung wirksam ist,

3. Geräte, bei denen ein Abziehen des unbelasteten Seiles vom Arbeitsverfahren her erforderlich ist, wenn konstruktiv sichergestellt ist, dass die Unterbrechung nicht unter Last erfolgen kann,
4. Montagewinden, wenn die Einrichtungen zum Unterbrechen gegen unbeabsichtigtes Betätigen gesichert sind.

Zu § 12 Abs. 5 Nr. 2:
Einrichtungen zum Sperren der Lastwelle können z. B. auslegbare Sperrklinken oder Steckbolzen sein.

Unter „Last" sind auch Teillasten, in diesem Zusammenhang auch Unterflaschen und Lasthaken, zu verstehen.

Zu § 12 Abs. 5 Nr. 4:
Die Einrichtungen zum Unterbrechen sind gegen unbeabsichtigtes Betätigen gesichert, wenn für die Bedienungselemente zur Betätigung der Einrichtungen druckfederbelastete Sperren oder Kulissenschaltung vorhanden sind.

Montagewinden sind Trommelwinden zum Aufstellen oder zur Befestigung auf einem Grundrahmen mit aussetzendem Antrieb durch Handkurbel, Elektromotor, Hydromotor oder Verbrennungsmotor und Umkehrgetriebe oder mit durchlaufendem Antrieb, siehe hierzu Durchführungsanweisungen zu § 10. Siehe auch DIN 15 100.

Sicherung gegen freien Fall

§ 13. (1) Die Geräte müssen so eingerichtet sein, dass das Ablassen der Last im freien Fall nicht möglich ist.

Zu § 13 Abs. 1:
Diese Forderung ist erfüllt, wenn
1. *Motoren mit Drehrichtungswechsel oder Wendegetriebe vorhanden sind,*
2. *Fliehkraftbremsen eingebaut sind,*
3. *der Durchflussquerschnitt hydraulischer oder pneumatischer Geräte entsprechend ausgelegt ist.*

Als freier Fall ist zu verstehen eine infolge der Erdanziehung fortgesetzt steigende Senkgeschwindigkeit.

(2) Absatz 1 gilt nicht für Geräte, bei denen vom Arbeitsverfahren her erforderlich ist
1. der freie Fall
   oder
2. das Abziehen des unbelasteten Seiles.

Zu § 13 Abs. 2 Nr. 1:
Der freie Fall ist vom Arbeitsverfahren her erforderlich z. B. bei
- *Winden für Bohrgeräte,*
- *Winden für die Langholzverladung,*
- *Rückewinden,*
- *Winden für Derrickkrane bei der Steingewinnung,*
- *Bootswinden (Davitswinden),*
- *Ankerwinden,*
- *Winden zum Bewegen von Förderwagen auf Materialbahnen mit Brechpunkt und Gegengefälle.*

Zu § 13 Abs. 2 Nr. 2:
Das Abziehen des unbelasteten Seiles ist vom Arbeitsverfahren her bei verschiedenen Winden erforderlich; siehe hierzu Durchführungsanweisungen zu § 14 Abs. 5.

Bremseinrichtung

§ 14. (1) Geräte, die zum Bewegen von Lasten auf schiefen Ebenen oder zum Heben bestimmt sind, Verhol-, Schlepp- und Ankerwinden von Wasserfahrzeugen sowie Geräte in Seilzuganlagen mit geschlossenem Zugseil, bei denen die Last angehalten werden muss, müssen eine Bremseinrichtung haben, mit der die Last aus jeder Richtung abgefangen und gehalten werden kann. Die Bremseinrichtung muss so ausgelegt sein, dass die bei der Bremsung auftretenden Kräfte von dem Gerät sicher aufgenommen werden können.

(2) Bremseinrichtungen müssen nach dem Rückgang der Steuereinrichtung in die Nullstellung, bei Unterbrechung des Antriebes und beim Ansprechen der Einrichtungen nach den §§ 17 und 21 selbsttätig wirken.

Zu § 14 Abs. 2:
Die Forderung wird erfüllt durch
1. *selbsthemmende Antriebe,*
2. *selbsttätig wirkende Bremsen,*
3. *Einrichtungen in hydraulischen oder pneumatischen Systemen, die ein Absinken der Last verhindern.*

(3) Abweichend von Absatz 2 brauchen Bremseinrichtungen nicht selbsttätig zu wirken bei Verhol-, Schlepp- und Ankerwinden von Wasserfahrzeugen, bei Winden in Gesteins-, Erd- und Tiefbohranlagen sowie bei Behandlungs- und Messwinden; sie müssen dann jedoch feststellbar sein.

(4) Bremseinrichtungen nach Absatz 2 müssen so beschaffen sein, dass der Bedienende die konstruktiv festgelegte Bremswirkung mit einfachen Mitteln nicht beeinflussen kann.

Zu § 14 Abs. 4:
Nach dieser Vorschrift darf eine Beeinflussung der konstruktiv festgelegten Bremswirkung z. B. durch Einwirkung auf die Bremseinrichtung oder durch eine zusätzliche, nicht selbsttätig wirkende Bremse nicht möglich sein.

Das Nachstellen von Bremsen ist keine Beeinflussung der konstruktiv festgelegten Bremswirkung.

(5) Bei Geräten, bei denen ein Abziehen des unbelasteten Seiles vom Arbeitsverfahren her erforderlich ist, dürfen Bremseinrichtungen so eingerichtet sein, dass sie in der Lösestellung festgelegt werden können.

Zu § 14 Abs. 5:
Geräte, bei denen ein Abziehen des unbelasteten Seiles vom Arbeitsverfahren her erforderlich ist, sind z. B.:

- *Berge- und Verladewinden auf Fahrzeugen,*
- *Rückewinden,*
- *Trommelwinden in Seilzuganlagen mit offenem Zugseil zum Bewegen von schienengebundenen Fahrzeugen,*
- *Winden für Freileitungs- und Seilbahnbau,*
- *Verhol- und Schleppwinden von Wasserfahrzeugen.*

Bremseinrichtung beim Heben feuerflüssiger Massen

§ 15. Geräte, die zum Heben feuerflüssiger Massen bestimmt sind, müssen zwei unabhängig voneinander wirkende Bremseinrichtungen haben, von denen jede der Forderung des § 14 Abs. 1, 2 und 4 entspricht.

Zu § 15:
Diese Forderung ist bei hydraulischen und pneumatischen Geräten erfüllt, wenn zwei selbsttätig wirkende Absperreinrichtungen vorhanden sind, von denen sich eine unmittelbar am Druckraum, z. B. Zylinder, des Gerätes befindet.

Wegen der Verwendung von Geräten mit nur einer Bremseinrichtung wird auf § 33 Abs. 3 verwiesen. Die Belastungsangaben werden entsprechend § 3 vorgenommen.

Hilfsbremse

§ 16. (1) Trommelwinden ohne Bremseinrichtung nach § 14 und Geräte, bei denen die Bremseinrichtung in der Lösestellung festgelegt werden kann, sowie Geräte, bei denen der Kraftfluss zwischen Lastwelle und Rücklaufsicherung unterbrochen werden kann, müssen eine auf die Lastwelle wirkende Hilfsbremse haben. Die Hilfsbremse muss so beschaffen und angeordnet sein, dass

1. nur das unbelastete Hakengeschirr beim Ablassen abgebremst werden kann,
2. beim Abziehen des unbelasteten Seiles die Trommeldrehzahl der Abzugsgeschwindigkeit des Seiles angepasst werden kann.

(2) Hilfsbremsen, die nicht selbsttätig wirken, müssen mit Hinweisen auf den Verwendungszweck gekennzeichnet sein.

Zu § 16 Abs. 2:
Diese Forderung ist für Hilfsbremsen zum Ablassen des leeren Hakengeschirres erfüllt, wenn ein Schild mit folgendem Text angebracht ist:

„Nur zum Ablassen des leeren Hakengeschirres."

Sicherung gegen Überlastung

§ 17. (1) Hydraulikgeräte und Geräte, bei deren bestimmungsgemäßer Verwendung die Last sich auf ihrem Lastweg so verhaken, verklemmen oder festsetzen kann, dass zusätzliche unkontrollierte Kräfte auftreten, müssen so eingerichtet oder beschaffen sein, dass sie nicht überlastet werden können.

Zu § 17 Abs. 1:
Diese Forderung wird erfüllt durch
- *Hub- oder Zugkraftbegrenzer,*
- *Rutschkupplungen,*
- *Druckbegrenzungsventile,*
- *entsprechende Länge von Kurbeln und Hebeln bei muskelkraftbetriebenen Geräten, ausgenommen Hydraulikgeräte.*

Solche Geräte sind z. B.:
- *Geräte mit Hydraulikzylinder oder mit Antrieb durch Hydromotor,*
- *Berge- und Verladewinden auf Fahrzeugen,*
- *Rückewinden,*
- *Winden in Seilzuganlagen zum Bewegen von schienengebundenen Fahrzeugen,*
- *Seilwinden für die Bewirtschaftung landwirtschaftlich genutzter Flächen und landwirtschaftlicher Kulturen,*
- *Kabelziehwinden.*

(2) Durch die Einrichtungen nach Absatz 1 dürfen Einrichtungen nach den §§ 12 und 14 nicht unwirksam werden.

Zu § 17 Abs. 2:
Diese Forderung schließt z. B. Sollbruchstellen zwischen Lastwelle und Rücklaufsicherung aus.

Seil- und Kettentriebe

§ 18. (1) Seile und Ketten müssen so bemessen sein, dass sie den vom Hersteller für das Gerät angegebenen zulässigen Belastungen standhalten.

Zu § 18 Abs. 1:
Diese Forderung ist erfüllt, wenn
1. *bei Drahtseiltrieben DIN 15 020-1,*
2. *bei Kettentrieben mit Rundstahlketten*
   - *für Ketten in Normalgüte DIN 766,*
   - *für hochfeste Ketten DIN 5684,*
3. *bei Ankerketten die Bestimmungen der „Rheinschiffs-Untersuchungsordnung“ (RheinSchUO) oder die „Binnenschiffs-Untersuchungsordnung“ (BinSchUO), eingehalten sind und*
4. *bei Kettentrieben mit Rollenketten das Verhältnis der Bruchspannung zur Tragspannung mindestens 5 beträgt.*

Diese Forderung ist bei Seilwinden, bei denen die Aufliegezeit des Zugseiles vorwiegend von Einflüssen abhängig ist, die außerhalb des Seiltriebes liegen, und bei denen das Zugseil betriebsmäßig bei jedem Lastspiel von Hand ausgezogen werden muss, auch dann erfüllt, wenn
1. *anstelle der nach DIN 15 020-1 erforderlichen Drahtseile dünnere Seile aufgelegt werden, dadurch aber das Verhältnis der rechnerischen Seilbruchkraft zur Seilzugkraft, gemittelt aus der Seilzugkraft auf der untersten und der obersten Seillage, nicht kleiner als 3,0 wird,*
2. *Seiltrommeln und Umlenkrollen unabhängig von den verwendeten Seilen für die nach DIN 15 020-1 erforderlichen Seildurchmesser ausgelegt sind und*
3. *die Winden Sicherungen gegen Überlastung haben.*

Diese Durchführungsanweisungen betreffen besonders Rückewinden für den Forstbetrieb, Langholzverladewinden, Fahrzeugfront-, Fahrzeugheck- und Fahrzeugrahmenwinden sowie Kabelziehwinden. Diese Winden werden hauptsächlich zum Ziehen von Lasten verwendet. Durch Schleifen des Seiles am Boden und an Hindernissen (Steine, Baumstümpfe) ist ein großer Seilverschleiß gegeben. Darüber hinaus muss mit dem Auftreten unkontrollierter Kräfte gerechnet werden. Zum Schutz vor Seilrissen ist deshalb eine Sicherung gegen Überlastung erforderlich. Die Seile müssen bei jedem Lastspiel von Hand ausgezogen werden. Da schwere Seile zu einer unzumutbaren körperlichen Belastung des Geräteführers führen, wird das Auflegen dünnerer (leichterer) Seile, als nach DIN 15 020-1 erforderlich, unter der Voraussetzung zugelassen, dass die rechnerische Seilsicherheit nicht unter 3,0 absinkt. Da Seiltrommeln und Umlenkrollen nicht für die Durchmesser der tatsächlich verwendeten Seile, sondern für die nach DIN errechneten bemessen werden, ergeben sich günstige Biegeradien. Dies ist insbesondere für die häufig zum Einsatz kommenden Seile mit Einzeldrahtfestigkeiten von 1960 N/mm^2 (200 kp/mm^2) und mehr von Bedeutung.

(2) Rundstahlketten müssen nach einer allgemein anerkannten Norm hergestellt, geprüft und mit einem entsprechenden Gütekennzeichen versehen sein.

Zu § 18 Abs. 2:
Diese Forderung ist erfüllt, wenn DIN 685 eingehalten ist.

Die Kennwerte für Rundstahlketten können bei nach DIN-Normen gefertigten Ketten aus dem Prüfzeugnis und im Übrigen aus den vom Hersteller oder Lieferer mitgelieferten Bescheinigungen entnommen werden.

Für Ankerketten der Binnenschifffahrt ist diese Forderung auch erfüllt, wenn das Wasserfahrzeug über ein Schiffs- oder Klassifikationsattest verfügt.

§ 19. (1) Seiltrommeln, Treibscheiben, Seilrollen, Kettennüsse und andere Bauteile, über die Seile oder Ketten laufen, müssen so bemessen und so ausgebildet sein, dass

1. eine Überbeanspruchung der Seile oder Ketten durch Biegung und
2. das seitliche Ablaufen und Herausspringen der Seile oder Ketten verhindert wird.

Zu § 19 Abs. 1 Nr. 1

Diese Forderung ist erfüllt, wenn

1. *bei Seiltrieben Trommeln und Rollen nach DIN 15 020-1 bemessen sind,*
2. *Treibscheiben mit Keilrillen mindestens unter Zugrundelegung des 20fachen Seildurchmessers bemessen sind,*
3. *bei Seilblöcken das Verhältnis von Rollendurchmesser zum maximalen Seildurchmesser mindestens der Triebwerkgruppe 1Em nach DIN 15 020-1 für drehungsfreie bzw. drehungsarme Seile entspricht,*
4. *bei Gesteins-, Erd- und Tiefbohranlagen das Verhältnis der Durchmesser von fest eingebauten Rollen und von Rollen in Seilblöcken zum Seildurchmesser einer niedrigeren Triebwerkgruppe nach DIN 15 020-1 entspricht, als nach den tatsächlichen Betriebsverhältnissen anzunehmen ist.*

Zu § 19 Abs. 1 Nr. 2:

Diese Forderung wird bei Seiltrommeln erfüllt durch

1. *Seilrillen bei einlagiger Aufwicklung und festgelegter Seillänge,*
2. *Bordscheiben, deren Überstand über die obere Seillage mindestens das 1,5fache des Seildurchmessers beträgt,*
3. *Seilrillen und Bordscheiben nach Nummer 2,*
4. *Fangkörbe über Bordscheiben*
   oder
5. *Seilwickeleinrichtungen, bei mehrlagiger Aufwicklung jedoch nur in Verbindung mit Bordscheiben nach Nummer 2.*

Diese Forderung wird bei Treibscheiben und Seilrollen erfüllt durch

1. *Aussetzbügel,*
2. *Kapselung.*

(2) Die Auflaufrichtung des Seiles auf die Trommel muss eindeutig erkennbar sein.

§ 20. (1) Seiltrommeln müssen so ausgebildet sein, dass die Seile an ihnen sicher und ohne Abknickung befestigt werden können. Die Befestigungsstelle muss so angeordnet sein, dass das Befestigen der Seile möglichst unbehindert durch andere Bauteile erfolgen kann.

Zu § 20 Abs. 1 Satz 1:
Diese Forderung wird erfüllt durch Befestigungen,
1. *die sich nicht unbeabsichtigt lösen können,*
2. *die kein Knoten des Tragmittels erfordern und*
3. *bei denen das Seil nicht über scharfe Kanten gebogen wird.*

(2) Geräte, die zum Bewegen von Lasten auf schiefen Ebenen oder zum Heben bestimmt sind, müssen so eingebaut oder aufgestellt sein, dass ein gleichmäßiges Aufwickeln der Seile auf den Trommeln gewährleistet ist. Ist dies bei kraftbetriebenen Geräten nicht möglich, muss eine Seilwickeleinrichtung vorhanden sein.

Zu § 20 Abs. 2 Satz 1:
Diese Forderung wird erfüllt durch die Art des Einbaues oder der Aufstellung, wenn dadurch die seitliche Ablenkung des Seiles an der Auflaufstelle auf die Trommel 4° nicht überschreitet.

Die günstigsten Verhältnisse ergeben sich, wenn das Seil senkrecht zur Trommelachse auf die Trommel aufläuft. Der Winkel, den das auflaufende Seil mit dieser Senkrechten bzw. mit der Rillenebene bildet, ist die seitliche Ablenkung.

Eine seitliche Ablenkung an der Auflaufstelle bis zu 4° (1:15) ist zulässig.

(3) Absatz 2 gilt nicht für in Fahrzeuge eingebaute Rücke-, Lade- und Selbstbergewinden, wenn die Abmessungen des Fahrzeuges dies nicht zulassen.

(4) Das Seil darf abweichend von Absatz 1 bei Rückewinden an der Trommel so befestigt werden können, dass bei voller Abwicklung ein unmittelbares Lösen von der Trommel möglich ist.

Notendhalteinrichtung

§ 21. (1) Kraftbetriebene, in Gebäuden eingebaute Geräte, bei denen die obere Endstellung der Last vom Steuerstand aus nicht einsehbar ist, sowie Elektro- und Druckluftzüge müssen eine selbsttätig wirkende Notendhalteinrichtung haben, die die Aufwärtsbewegung begrenzt. Nach dem Ansprechen der selbsttätig wirkenden Einrichtung muss die entgegengesetzte Bewegung noch möglich sein.

Zu § 21 Abs. 1:
Diese Forderung ist erfüllt, wenn
1. *Notendschalter vorhanden sind, bei deren Anbringung der Nachlaufweg berücksichtigt ist,*
2. *einstellbare Rutschkupplungen vorhanden sind, die die Arbeitsbewegungen gefahrlos begrenzen,*
3. *Druckbegrenzungsventile in hydraulischen und pneumatischen Geräten vorhanden sind, die die Arbeitsbewegungen begrenzen.*

(2) Absatz 1 gilt nicht für hydraulische und pneumatische Systeme, bei denen die Bewegung durch die Endstellung des Kolbens begrenzt ist.

(3) Besteht die Notendhalteinrichtung aus einem Notendschalter, muss dessen Funktion überprüfbar sein.

Zu § 21 Abs. 3:
Die Überprüfung des Notendschalters kann durch Betätigen von Hand oder durch Anfahren des Schalters erfolgen. Letzteres setzt voraus, dass ein vorgeordneter Betriebsendschalter nach seinem Ansprechen überbrückbar ist.

Anforderungen an Sicherheitseinrichtungen

§ 22. (1) Die Rückschlagsicherung nach § 6, die Rücklaufsicherung nach § 12, die Bremseinrichtung nach § 14 und die Sicherung gegen Überlastung nach § 17 müssen so beschaffen und angeordnet sein, dass Eingriffe ohne Zuhilfenahme von Werkzeug nicht möglich sind.

Zu § 22 Abs. 1:
Diese Forderung ist bei Geräten mit abnehmbaren Handkurbeln oder -hebeln erfüllt, wenn Rückschlagsicherung, Rücklaufsicherung und Bremseinrichtung Bestandteile des Gerätes sind.

Diese Forderung ist bei Sicherheitseinrichtungen mit Gesperren erfüllt, wenn
1. *offen liegende Sperrklinken zweiteilig ausgeführt sind und beide Teile zwangsläufig wechselseitig in Eingriff kommen,*
2. *federbelastete Sperrklinken so angeordnet sind, dass Klinke und Feder nicht zugänglich sind.*

(2) Sperrklinken, Sperrräder und ähnliche Sperreinrichtungen müssen so beschaffen sein, dass aufgrund der Zähigkeit des Werkstoffes Dauer- und Sprödbrüche nicht zu erwarten sind.

Zu § 22 Abs. 2:
Werkstoffe mit entsprechender Zähigkeit für Gussteile sind z. B. Stahlguss für allgemeine Verwendungszwecke nach DIN 1681 „Stahlguss für allgemeine Verwendungszwecke; Gütevorschriften“, Gusseisen mit Kugelgraphit nach DIN 1693, „Gusseisen mit Kugelgraphit; Gussstücke, Anforderungen“, Temperguss nach DIN 1692 „Temperguss; Begriffe, Eigenschaften, Abnahme“, für Sperrräder auch Gusseisen mit Lamellengraphit nach DIN 1691 „Gusseisen mit Lamellengraphit (Grauguss)“, jedoch nur GG 35 und GG 40.

(3) Bei in Fahrzeugen eingebauten Geräten müssen Sicherheitseinrichtungen so ausgeführt sein, dass sie durch Witterungseinflüsse oder Verschmutzung nicht unwirksam werden können.

Zu § 22 Abs. 3:
Diese Forderung wird z. B. erfüllt durch
1. *Kapselung,*
2. *Werkstoffwahl,*
3. *Bauart.*

Witterungseinflüssen und Verschmutzung sind insbesondere Sattelstütz-, Reserverad- und Ladungssicherungswinden ausgesetzt.

(4) Der Bruch von Federn darf nicht zum Versagen von Sicherheitseinrichtungen nach Absatz 1 führen.

Zu § 22 Abs. 4:
Diese Forderung wird erfüllt durch den Einbau einer geführten Druckfeder oder durch die Verwendung mehrerer Zugfedern. Bei Zugfedern ist diese Forderung erfüllt, wenn beim Versagen (Bruch) einer Feder die übrigen Federn die erforderliche Rückstellkraft aufbringen.

III. Prüfung

Prüfungen

§ 23. (1) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Geräte einschließlich der Tragkonstruktion sowie Seilblöcke vor der ersten Inbetriebnahme und nach wesentlichen Änderungen vor der Wiederinbetriebnahme durch einen Sachkundigen geprüft werden.

(2) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Geräte einschließlich der Tragkonstruktion sowie Seilblöcke mindestens einmal jährlich durch einen Sachkundigen geprüft werden. Er hat sie darüber hinaus entsprechend den Einsatzbedingungen und den betrieblichen Verhältnissen nach Bedarf zwischenzeitlich durch einen Sachkundigen prüfen zu lassen.

Zu § 23 Abs. 1 und 2:
Die Prüfung erstreckt sich im Wesentlichen auf die Vollständigkeit, Eignung und Wirksamkeit der Sicherheitseinrichtungen sowie auf den Zustand des Gerätes, der Tragmittel, der Rollen, der Ausrüstung und der Tragkonstruktion. Sicherheitseinrichtungen sind z. B. Rückschlagsicherungen, Rücklaufsicherungen, Bremseinrichtungen, Hilfsbremsen, Seilwickeleinrichtungen, Einrichtungen zum Sperren der Lastwelle, Sicherungen gegen Überlastung, Notendhalteinrichtungen.

***Sachkundiger** ist, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung und Erfahrung ausreichende Kenntnisse auf dem Gebiet der Winden, Hub- und Zuggeräte hat und mit den einschlägigen staatlichen Arbeitsschutzvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften, Richtlinien und allgemein anerkannten Regeln der Technik (z. B. DIN-Normen, VDE-Bestimmungen, technische Regeln anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union oder anderer Vertragsstaaten des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum) so weit vertraut ist, dass er den arbeitssicheren Zustand von Winden, Hub- und Zuggeräten beurteilen kann.*

(3) Die Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme nach Absatz 1 erstreckt sich auf die ordnungsgemäße Aufstellung und Betriebsbereitschaft.

(4) Der Unternehmer hat im Rahmen der Prüfung nach Absatz 2 Satz 1 von kraftbetriebenen Seil- und Kettenzügen zum Heben von Lasten sowie von kraftbetriebenen Kranhubwerken den verbrauchten Anteil der theoretischen Nutzungsdauer zu ermitteln. Erforderlichenfalls hat er damit einen Sachverständigen zu beauftragen.

Zu § 23 Abs. 4:
Kraftbetriebene Seil- und Kettenzüge siehe Nummern 1.1, 1.2 und 2.1 DIN 15 100 „Serienhebezeuge, Benennungen“.

Nach Abschnitt 4.1.2.3 Anhang I EG-Maschinenrichtlinie 89/392/EWG hat der Hersteller Maschinen so zu konzipieren und auszuführen, dass unter den vorgesehenen Einsatzbedingungen ein Versagen infolge Ermüdung oder Alterung ausgeschlossen ist. Nach Abschnitt 4.4.2.c) muss der Hersteller Benutzungshinweise geben; dazu gehören Angaben über Einsatzbedingungen und Lebensdauer, für die die Maschine bemessen ist. Durch Vergleich dieser Angaben mit den tatsächlichen Einsatzbedingungen und -zeiten kann der verbrauchte Anteil der theoretischen Nutzungsdauer ermittelt werden. Dieser Anteil kann unter anderem durch eingebaute Zähleinrichtungen ermittelt werden oder z. B. durch Aufschreibungen, die Rückschlüsse auf die tatsächliche Nutzung zulassen.

Gibt der Hersteller für Geräte, die nach der EG-Maschinenrichtlinie (89/392/EWG und 91/368/EWG) hergestellt und in Betrieb genommen worden sind, keine Einschränkungen hinsichtlich Nutzungsdauer und Lastspielzahl an, kann der Betreiber davon ausgehen, dass keine Schäden infolge Materialermüdung zu erwarten sind.

Für die Ermittlung des verbrauchten Anteils der theoretischen Nutzungsdauer werden im Allgemeinen die Laufzeit der Hubwerke und das Belastungsspektrum herangezogen.

Die Forderung nach Ermittlung des verbrauchten Anteils der theoretischen Nutzungsdauer ist auch erfüllt, wenn ein Vergleich der tatsächlichen mit der vom Hersteller vorgegebenen Nutzungsdauer vorgenommen wird. Das betrifft insbesondere Krane, die aufgrund vielfältiger Einsatzarten entsprechend aufwendig konstruiert sind (z. B. Fahrzeug-

krane). Hier ist eine genaue Erfassung der tatsächlichen Beanspruchungen einzelner Baugruppen derzeit nicht möglich. Deshalb geben die Hersteller in der Regel lediglich die Gesamtnutzungsdauer in Jahren bzw. Betriebsstunden an, nach deren Ablauf entsprechende Maßnahmen (z. B. Austausch einzelner Teile bis hin zu einer Generalüberholung) durchzuführen sind. Hier ist im Rahmen der wiederkehrenden Prüfung zu beurteilen, ob die vom Hersteller vorgegebenen Einsatzbedingungen hinsichtlich Beanspruchung (Laufzeit, Lastkollektiv) oder die vorgegebene Einsatzart (z. B. Montagebetrieb, Umschlagbetrieb, Ein-, Zwei- oder Dreischichtbetrieb) eingehalten sind, und ein Vergleich mit der vom Hersteller vorgegebenen Nutzungsdauer vorzunehmen.

Die Forderung nach Ermittlung des verbrauchten Anteils der theoretischen Nutzungsdauer kann auch durch Berechnungen erfüllt werden (Beispiele siehe Anhang 1).

Für Serienhubwerke siehe auch die FEM-Regel:
FEM 9.755 – Maßnahmen zum Erreichen sicherer Betriebsperioden von motorisch angetriebenen Serienhubwerken (S.W.P.).

Weitere Erläuterungen siehe Anhang 1 „Hinweise zur Ermittlung des verbrauchten Anteils der theoretischen Nutzungsdauer“.

Als Sachverständige kommen in Betracht:
- *vom Unfallversicherungsträger ermächtigte Sachverständige für die Prüfung von Kranen,*
- *Sachverständige der Technischen Überwachung,*
- *Beauftragte der Hersteller.*

(5) Abweichend von Absatz 4 ist eine Ermittlung des verbrauchten Anteils der theoretischen Nutzungsdauer nicht erforderlich, wenn
1. bei Versagen von Bauteilen durch technische Maßnahmen ein Lastabsturz verhindert ist,
2. die Geräte nur in abgesperrten Bereichen zum Einsatz kommen, zu denen Personen keinen Zutritt haben,
3. durch geeignete Prüfverfahren Schäden, die zu einem Lastabsturz führen können, rechtzeitig erkannt und beseitigt werden

oder

4. bei kraftbetriebenen Kranhubwerken, die keine Serienhebezeuge sind und regelmäßig durch Sachverständige geprüft werden, durch eine zustandsbezogene Instandhaltung Schäden, die zu einem Lastabsturz führen können, rechtzeitig erkannt und beseitigt werden. Die hierzu geeignete Form der Instandhaltung muss entweder durch den Hersteller oder durch einen Sachverständigen vorgegeben sein. Das Prüfintervall der Sachverständigenprüfung darf vier Jahre nicht überschreiten.

Zu § 23 Abs. 5 Nr. 1:
Technische Maßnahmen sind z.B.
- *eine doppelte Triebwerkskette*
  oder
- *eine zweite Bremse, wenn diese als NOT-AUS-STOP-Bremse ausgeführt ist, d. h. sie muss auf der Trommel angeordnet sein und bei Übergeschwindigkeit selbsttätig einfallen.*

Zu § 23 Abs. 5 Nr. 2:
Abgesperrte Bereiche sind z. B. Lagerbereiche, die von programmgesteuerten Kranen beschickt werden.

Zu § 23 Abs. 5 Nr. 3:
Die Prüfverfahren müssen geeignet sein, das Anliegen der Bestimmung – rechtzeitiges Erkennen der Schädigung von Bauteilen vor ihrem Ausfall – zu erfüllen. Dabei handelt es sich in der Regel um aufwendige Prüfverfahren. Geeignet ist z. B. die Frequenzanalyse.

Zu § 23 Abs. 5 Nr. 4:
Diese Bestimmung betrifft z. B. Turmdrehkrane, die im Freien eingesetzt und häufig auf- und abgebaut werden. Die Ermittlung des verbrauchten Anteils der theoretischen Nutzungsdauer würde hier keinen ausreichenden Bewertungsmaßstab darstellen, da Zusatzbeanspruchungen einen größeren Einfluss auf die Lebensdauer haben können.

Die zustandsbezogene Instandhaltung berücksichtigt die Beanspruchung der Geräte durch betriebliche Einsatzfälle und durch Zusatzbeanspruchungen, z. B. infolge häufigen Auf- und Abbaus einschließlich des Transportes, oder durch schädliche Einflüsse (Korrosion).

Die zustandsbezogene Instandhaltung umfasst Wartung, Pflege, Kontrollen und Prüfungen in festgelegten Intervallen sowie die Beurteilung und gegebenenfalls den Austausch von Bauteilen. Vorgaben der Hersteller in Betriebsanleitungen sind einzuhalten, wobei bei der Konkretisierung der Maßnahmen die Erfahrungen der Betreiber und Sachverständigen berücksichtigt werden.

Prüfnachweis

§ 23 a. (1) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass über die Ergebnisse der Prüfung von Geräten nach § 23 ein Nachweis geführt wird.

Zu § 23 a Abs. 1:
Der Nachweis der Prüfungen nach § 23 Abs. 1 und 2 kann z. B. durch Eintragung der Prüfergebnisse in ein Prüfbuch, durch Führen einer Kartei oder durch Anbringen einer Prüfplakette, aus der das Datum der Prüfung und die prüfende Stelle hervorgeht, erbracht werden. Das Anbringen einer Prüfplakette setzt voraus, dass sicherheitstechnische Mängel am Gerät nicht vorhanden sind.

Siehe auch „Prüfbuch für Winden, Hub- und Zuggeräte“ (ZH 1/25) bzw. „Prüfbuch für den Kran“ (ZH 1/29).

(2) Die Ergebnisse der Prüfungen von kraftbetriebenen Seil- und Kettenzügen zum Heben von Lasten sowie von kraftbetriebenen Kranhubwerken müssen in ein Prüfbuch eingetragen werden.

Zu § 23 a Abs. 2:
Zu den Ergebnissen der Prüfungen gehören auch der nach § 23 Abs. 4 ermittelte verbrauchte Anteil der theoretischen Nutzungsdauer sowie die gegebenenfalls nach § 35 a festgelegten Bedingungen für den Weiterbetrieb.

Kraftbetriebene Seil- und Kettenzüge siehe Durchführungsanweisungen zu § 23 Abs. 4.

IV. Betrieb

Anforderungen an Personen, Beauftragung

§ 24. (1) Der Unternehmer darf mit dem Aufstellen, Warten oder selbstständigen Betätigen der Geräte nur Versicherte beauftragen, die hierzu geeignet und hiermit vertraut sind.

(2) Versicherte dürfen Geräte nur aufstellen, warten oder selbstständig betätigen, wenn sie hierzu vom Unternehmer beauftragt sind.

Zu § 24:
Die Beauftragung kann je nach Geräteart auch in allgemeiner Form erfolgen. Z. B. schließt die Beauftragung eines Versicherten mit der Instandsetzung eines Kraftfahrzeuges die Benutzung von Wagenhebern mit ein.

Hierzu geeignet und mit diesen Arbeiten vertraut sein bedeutet unter anderem, dass die betroffenen Versicherten außer den einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften auch Betriebsanleitungen und -anweisungen kennen und gegebenenfalls entsprechend unterwiesen worden sind. Der erforderliche Umfang der Unterweisung ist abhängig von der Bauart und der Arbeitsweise der Geräte.

Betriebsanleitung, Betriebsanweisung

§ 24 a. (1) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass die vom Hersteller mitgelieferte Betriebsanleitung vorhanden und den mit dem Aufstellen, Warten oder selbstständigen Betätigen der Geräte beauftragten Versicherten zugänglich ist.

Zu § 24 a Abs. 1:
Wartung bedeutet gemäß DIN 31 051 „Instandhaltung; Begriffe und Maßnahmen“: Maßnahmen zur Bewahrung des Sollzustandes, das ist der für den jeweiligen Fall festgelegte bzw. geforderte Zustand.

Aus § 14 UVV „Allgemeine Vorschriften“ (GUV-V A 1, bisher GUV 0.1) ergibt sich die Verpflichtung der Versicherten, die Betriebsanleitungen und -anweisungen zu beachten.

Gemäß § 15 UVV „Allgemeine Vorschriften“ (GUV-V A 1, bisher GUV 0.1) dürfen Geräte nur bestimmungsgemäß betrieben werden. Bestimmungsgemäß betreiben bedeutet bei Geräten mit Seiltrieben z. B. auch die Festlegung der zulässigen Belastung in Abhängigkeit von der Triebwerkgruppe nach DIN 15 020-1 „Hebezeuge; Grundsätze für Seiltriebe, Berechnung und Ausführung“.

Betriebsanleitungen sind z. B. zugänglich, wenn sie am Wartungs- und Einsatzort zur Einsichtnahme zur Verfügung stehen.

(2) Der Unternehmer hat, wenn die betrieblichen Verhältnisse dies erfordern, unter Berücksichtigung der vom Hersteller mitgelieferten Betriebsanleitung eine Betriebsanweisung in verständlicher Form und in der Sprache der Versicherten zu erstellen, in der entsprechend den betrieblichen Gegebenheiten Maßnahmen für den sicheren Betrieb geregelt werden.

Zu § 24 a Abs. 2:
Die Aufstellung einer Betriebsanweisung kann erforderlich sein, z. B. bei der Montage sperriger Bauteile, beim Personentransport, beim Transport gefährlicher Güter. Im Normalfall besteht die Betriebsanweisung aus der Betriebsanleitung des Herstellers.

(3) Die Versicherten haben die Betriebsanleitung und die Betriebsanweisung zu beachten.

Aufstellung, Befestigung

§ 25. (1) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass bei der Aufstellung der Geräte deren Steuerstand so angeordnet oder geschützt wird, dass der Geräteführer weder durch das Gerät selbst noch durch die Tragmittel oder die Last gefährdet wird.

Zu § 25 Abs. 1:
Diese Forderung ist erfüllt durch
1. *Anordnung des Steuerstandes außerhalb des Gefahrbereiches,*
2. *Fernbedienung,*
3. *ein ausreichend bemessenes Schutzdach,*
4. *Schutzgitter.*

(2) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Geräte, Umlenkrollen und Seilblöcke nur an solchen Konstruktionen und Aufhängungen befestigt werden, die in der Lage sind, die zu erwartenden Kräfte sicher aufzunehmen.

(3) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Geräte, Umlenkrollen und Seilblöcke so aufgestellt, angeordnet oder befestigt werden, dass sie durch die beim Betrieb auftretenden Kräfte in ihrer Stellung nicht ungewollt verändert werden.

Zu § 25 Abs. 3:
Diese Forderung bedeutet z. B., dass Seilblöcke gegen Aushängen zu sichern sind.

(4) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Geräte so aufgestellt oder angeordnet werden, dass Tragmittel nicht über Kanten gezogen werden und ihre seitliche Ablenkung an der Auflaufstelle auf die Trommel nicht mehr als 4° (1 : 15) beträgt.

Zu § 25 Abs. 4:
Siehe auch § 20 Abs. 2 und Durchführungsanweisungen.

(5) Der Geräteführer hat darauf zu achten, dass Tragmittel nicht über Kanten gezogen werden.

Zulässige Belastung

§ 26. (1) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen und der Geräteführer hat darauf zu achten, dass die zulässige Belastung von Geräten und Seilblöcken nicht überschritten wird.

Zu § 26 Abs. 1:
Das bedeutet, dass nicht nur die Nutzlasten, sondern auch die Gewichte der Lastaufnahmeeinrichtungen berücksichtigt werden.

(2) Der Unternehmer hat, wenn in besonderen Einsatzfällen auf Trommelwinden ein dünneres Seil aufgelegt wird, als auf dem Typenschild angegeben ist, dafür zu sorgen, dass nur solche Seile verwendet werden, die den zu erwartenden Belastungen standhalten.

Zu § 26 Abs. 2:
Besondere Einsatzfälle liegen vor, wenn aufgrund der Hubhöhe über mehrere Seillagen gefahren wird und gleich bleibende maximale Lasten gehoben werden, die der Größe nach durch die Zugkraft in der obersten Seillage begrenzt sind. In diesen Fällen wird der erforderliche Seildurchmesser nach DIN 15 020-1 „Hebezeuge; Grundsätze für Seiltriebe, Berechnung und Ausführung" unter Zugrundelegen der vorgenannten Seilzugkraft ermittelt. Hierbei darf die Seiltrommel kein Rillenprofil aufweisen.

(3) Sollen Lasten gleichzeitig mit mehreren Geräten gehoben werden, hat der Unternehmer dafür zu sorgen, dass die Geräte so ausgewählt und angeordnet werden, dass auch bei ungünstigster Lastverteilung eine Überlastung des Einzelgerätes vermieden wird.

Zu § 26 Abs. 3:
Ungünstige Lastverteilungen können sich ergeben z. B. durch Bodenunebenheiten oder durch unterschiedliche Hubgeschwindigkeiten.

Prüfung vor Arbeitsbeginn

§ 27. Der Geräteführer hat bei Beginn jeder Arbeitsschicht die Funktion von Notendhalteinrichtungen – ausgenommen Rutschkupplungen – zu prüfen.

Feststellung und Beseitigung von Mängeln

§ 27 a. Stellt der Geräteführer an Geräten einschließlich der Tragmittel, Rollen, Ausrüstung und Tragkonstruktion augenfällige Mängel fest, hat er diese unverzüglich zu beseitigen. Gehört dies nicht zu seiner Arbeitsaufgabe oder verfügt er nicht über die notwendige Sachkunde, hat er erforderlichenfalls das Gerät außer Betrieb zu setzen und den Mangel dem Unternehmer zu melden.

Zu § 27 a:
Nach § 2 Abs. 3 UVV „Allgemeine Vorschriften" (GUV-V A 1, bisher GUV 0.1) sind Einrichtungen stillzulegen, wenn Mängel auftreten, die die Betriebssicherheit gefährden.

Solche Mängel sind z. B.:
- *Versagen der Rückschlagsicherung,*
- *Versagen der Rücklaufsicherung,*
- *Nachlassen der Bremswirkung bzw. Versagen der Bremseinrichtung,*
- *Versagen der Notendhalteinrichtung,*
- *Versagen der Sicherung gegen Überlastung,*
- *Seilschäden (z. B. Knoten, Abplattungen, Knicke und Klanken, Bruch einer Litze, starker Rostansatz, Beschädigung der Hanfseele, Drahtbrüche),*
- *Kettenschäden,*
- *Leckstellen an Hydraulik- und Pneumatikanlagen,*
- *ungewohnte Geräusche im Getriebe,*
- *Aufbiegung des Lasthakens,*
- *unzulässige Abnutzungserscheinungen am Lasthaken.*

Anschlagen der Last

§ 28. (1) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Lasten nicht durch Umschlingen mit dem Hubseil oder der Hubkette angeschlagen werden.

(2) Versicherte dürfen Lasten nicht durch Umschlingen mit dem Hubseil oder der Hubkette anschlagen.

(3) Absätze 1 und 2 gelten nicht für den Einsatz von Rücke- und Langholzverladewinden, von Selbstbergewinden an Fahrzeugen sowie von Verhol- und Schleppwinden für Wasserfahrzeuge.

Einleiten der Lastbewegung

§ 29. (1) Der Geräteführer darf eine Lastbewegung erst dann einleiten, nachdem er sich davon überzeugt hat, dass die Last sicher angeschlagen ist und sich keine Personen im Gefahrbereich aufhalten, oder nachdem er vom Anschläger ein Zeichen bekommen hat.

(2) Der Geräteführer hat alle Bewegungen der Last und des Lastaufnahmemittels zu beobachten.

(3) Kann der Geräteführer nicht alle Bewegungen der Last oder des Lastaufnahmemittels vom Steuerstand aus beobachten, hat der Unternehmer geeignete Maßnahmen zu treffen, damit Personen durch die Last oder das Lastaufnahmemittel nicht gefährdet werden.

Zu § 29 Abs. 3:
Geeignete Maßnahmen sind z.B.:
- *Absperrung des Gefahrbereiches,*
- *Einsatz von Einweisern, die das Arbeitsfeld überblicken und sich in geeigneter Weise mit dem Geräteführer jederzeit verständigen können,*
- *Begrenzung des Lastweges durch Betriebsendschalter.*

Eine Verständigung zwischen dem Geräteführer und dem Einweiser wird ermöglicht durch eindeutige Zeichengebung bei vorhandenem Sichtkontakt sowie durch Signal- oder Sprecheinrichtungen.

Bei von Seilwinden gezogenen Arbeitsgeräten und Fahrzeugen für die Bewirtschaftung landwirtschaftlich genutzter Flächen und in landwirtschaftlichen Kulturen, bei denen das Mitfahren eines Versicherten erforderlich ist, kann die Verständigung mit dem Geräteführer durch Zuruf erfolgen.

Zusätzliche Abstützung beim Anheben von Fahrzeugen

§ 29 a. (1) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass mit Geräten angehobene Fahrzeuge, an oder unter denen gearbeitet werden soll, vor Aufnahme der Arbeit durch Absetzen auf standsichere Abstützungen zusätzlich gegen Absinken gesichert werden.

(2) Der Geräteführer hat mit Geräten angehobene Fahrzeuge, an oder unter denen gearbeitet werden soll, vor Aufnahme der Arbeit durch Absetzen auf standsichere Abstützungen zusätzlich gegen Absinken zu sichern.

Zu § 29 a Abs. 1 und 2:
Diese Forderung ist erfüllt, wenn die Fahrzeuge z. B. auf dafür vorgesehene Unterstellböcke oder auf schubfest und kippsicher gelegte Lagerhölzer abgesetzt oder die Geräte in Hubstellung zusätzlich formschlüssig gegen Absinken gesichert werden.

Siehe auch Abschnitt 5.15.3 GUV-Regel „Fahrzeug-Instandhaltung" (GUV-R 157, bisher GUV 17.1).

(3) Absätze 1 und 2 gelten nicht für das Anheben von Fahrzeugen ausschließlich zum Radwechsel.

Unterbrechen des Kraftflusses

§ 30. Der Geräteführer darf die Verbindung zwischen Lastwelle und Rücklaufsicherung unter Last nicht unterbrechen.

Zu § 30:
Diese Forderung ist für Geräte, die bis zum 31. Dezember 1981 hergestellt worden sind (siehe § 37 Abs. 1 Nr. 10), von Bedeutung, da sich diese unter Umständen über Leerlaufstellungen schalten lassen, wo die Last nicht gegen Abstürzen gesichert ist.

Verlassen des Steuerstandes von unter Last stehenden Geräten

§ 31. (1) Der Geräteführer darf den Steuerstand von Geräten bei schwebender Last nicht verlassen.

(2) Muss der Geräteführer abweichend von Absatz 1 arbeitsbedingt bei schwebender Last den Steuerstand verlassen, hat der Unternehmer die Voraussetzungen zu schaffen, dass der Gefahrbereich unter der Last gesichert werden kann.

(3) Muss der Geräteführer abweichend von Absatz 1 arbeitsbedingt bei schwebender Last den Steuerstand verlassen, hat er den Gefahrbereich unter der Last zu sichern.

Zu § 31 Abs. 2 und 3:
Diese Forderung ist erfüllt durch
1. *Absperrung des Gefahrbereiches,*
2. *Sicherung der Steuereinrichtungen des Gerätes gegen unbefugtes Betätigen,*
3. *Unterbauen oder Abfangen der Last*
   oder
4. *zusätzliche Sperrung der Hubeinrichtung,*

wobei mehrere Maßnahmen gleichzeitig infrage kommen können.

Personentransport

§ 32. (1) Der Geräteführer darf Personen mit der Last oder der Lastaufnahmeeinrichtung nicht befördern.

(2) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Personenaufnahmemittel, mit denen Personen befördert werden oder von denen aus Personen arbeiten können, sowie höhenbewegliche Steuerstände von Kranen nur mit Geräten bewegt werden, die hierfür eingerichtet sind.

(3) Geräteführer dürfen Personenaufnahmemittel, mit denen Personen befördert werden oder von denen aus Personen arbeiten können,

sowie höhenbewegliche Steuerstände von Kranen nur mit Geräten bewegen, die hierfür eingerichtet sind.

Zu § 32 Abs. 2 und 3:
Siehe auch § 36 UVV „Krane“ (GUV-V D 6, bisher GUV 4.1), „Sicherheitsregeln für höhenbewegliche Steuerstände von Kranen“ (BGR 108, bisher ZH 1/26) sowie „Sicherheitsregeln für hochziehbare Personenaufnahmemittel“ (GUV-R 159, bisher GUV 14.3).

(4) Absatz 1 gilt nicht für das Mitfahren von Personen auf Wasserfahrzeugen sowie auf schienen- oder erdgebundenen Arbeitsmaschinen und Fahrzeugen, sofern diese für das Mitfahren eingerichtet sind.

Zu § 32 Abs. 4:
Arbeitsmaschinen und Fahrzeuge sind für das Mitfahren eingerichtet, wenn für die mitfahrenden Personen Fahrersitze und Fußrasten vorhanden sind und der Fahrersitz durch seine Form eine genügende Sicherheit gegen Abrutschen bietet.

Anforderungen an Geräte, abhängig von der Verwendungsart

§ 33. (1) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass zum Bewegen von Lasten auf schiefen Ebenen oder zum Heben nur Geräte verwendet werden, die mit einer Rücklaufsicherung und einer Bremseinrichtung ausgerüstet sind.

Zu § 33 Abs. 1:
Diese Forderung schließt die Verwendung von Spillen zum Bewegen von Lasten auf schiefen Ebenen oder zum Heben aus.

(2) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass zum Verholen oder Schleppen von Wasserfahrzeugen oder zum Bewegen von Ankern nur Geräte verwendet werden, die mit einer Bremseinrichtung ausgerüstet sind.

(3) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass beim Heben feuerflüssiger Massen nur Geräte verwendet werden, die mit zwei unabhängig voneinander wirkenden Bremseinrichtungen ausgerüstet sind.

Abweichend von Satz 1 dürfen zum Heben feuerflüssiger Massen auch Geräte, die für eine zulässige Belastung bis zu 25 t ausgelegt sind, mit nur einer Bremseinrichtung verwendet werden, wenn die betriebsmäßige Belastung nur 2/3 der zulässigen Belastung beträgt.

(4) Müssen Lasten bewegt werden, die festsitzen oder sich auf ihrem Weg verhaken, verklemmen oder festsetzen können, sodass zusätzliche Kräfte unkontrollierter Größe auftreten, hat der Unternehmer dafür zu sorgen, dass dazu nur Geräte verwendet werden, die mit einer Sicherung gegen Überlastung ausgerüstet sind.

Anfahren von Notendhalteinrichtungen

§ 34. Der Geräteführer darf Notendhalteinrichtungen nicht betriebsmäßig anfahren.

Zu § 34:
„Betriebsmäßig" bedeutet das beabsichtigte regelmäßige Anfahren der oberen Endstellung zur Ausnutzung der vollen Hubhöhe.

Siehe auch § 21.

Zusätzliche Bestimmungen für Trommelwinden

§ 35. (1) Der Geräteführer darf unter Last nur so viel Seil auf die Trommel aufwickeln, dass ein Bordscheibenüberstand erhalten bleibt, der mindestens das 1,5fache des Seildurchmessers beträgt.

(2) Der Geräteführer hat darauf zu achten, dass unter Last mindestens zwei Seilwindungen auf der Trommel verbleiben.

(3) Absatz 2 gilt nicht für den Einsatz von Rückewinden.

(4) Der Geräteführer hat bei freigeschalteter Trommel zum Ablassen des leeren Hakengeschirres und beim Abziehen des unbelasteten Seiles die Hilfsbremse zu benutzen.

Ablauf der theoretischen Nutzungsdauer von Geräten

§ 35 a. (1) Der Unternehmer hat kraftbetriebene Seil- und Kettenzüge zum Heben von Lasten sowie Kranhubwerke mit Ablauf der theoretischen Nutzungsdauer außer Betrieb zu nehmen.

(2) Abweichend von Absatz 1 ist ein Weiterbetrieb zulässig, wenn durch einen Sachverständigen
1. festgestellt worden ist, dass einem Weiterbetrieb keine Bedenken entgegenstehen
   und
2. die Bedingungen für den Weiterbetrieb festgelegt worden sind. Die Bedingungen sind in das Prüfbuch einzutragen.

(3) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass die Bedingungen nach Absatz 2 Nr. 2 beim Weiterbetrieb eingehalten werden.

Zu § 35 a:
Hinweise für Bedingungen zum Weiterbetrieb siehe die FEM-Regel: FEM 9.755 – Maßnahmen zum Erreichen sicherer Betriebsperioden von motorisch angetriebenen Serienhubwerken (S.W.P.).

V. Ordnungswidrigkeiten

Ordnungswidrigkeiten

§ 36. Ordnungswidrig im Sinne des § 209 Abs. 1 Nr. 1 Siebtes Buch Sozialgesetzbuch (SGB VII) handelt, wer vorsätzlich oder fahrlässig den Bestimmungen

- des § 2 a Abs. 1 in Verbindung mit
  § 2 a Abs. 3 Satz 2,
  § 3 Abs. 1 bis 5 oder 8,
  §§ 4 bis 8 Abs. 1,
  §§ 9 bis 12 Abs. 4,
  § 13 Abs. 1,
  § 14 Abs. 1, 2 oder 4,
  §§ 15 bis 20 Abs. 2,
  § 21 Abs. 1 oder 3
  oder
  § 22,
- des § 23 Abs. 1, 2 oder 4 Satz 1,
  §§ 23 a bis 27, 27 a Satz 1,
  § 28 Abs. 1 oder 2,
  § 29 Abs. 1 oder 2,
  § 29 a Abs. 1 oder 2,
  §§ 30 oder 31 Abs. 1,
  § 32 Abs. 1, 2 oder 3,
  § 33 Abs. 1, 2, 3 Satz 1 oder Absatz 4,
  §§ 34, 35 Abs. 1, 2 oder 4
  oder
  § 35 a Abs. 1 oder 3

zuwiderhandelt.

VI. Übergangs- und Ausführungsbestimmungen

Übergangs- und Ausführungsbestimmungen

§ 37. (1) Für Geräte, die bis zum 31. Dezember 1981 hergestellt sind (Baujahr 1981), gelten nicht:

1. § 3 Abs. 1 für Seilblöcke,
2. § 3 Abs. 1 Nr. 5 bezüglich der Haltekraft für Geräte zum Bewegen von Wasserfahrzeugen,
3. § 3 Abs. 2, 3, 4 und 5,
4. § 5,
5. § 6 Nr. 1 für Zahnstangen-Gleishebewinden, für Mehrzweckzüge mit Hebel, für Spannwinden der Schubschifffahrt,
6. § 8 Abs. 1 für Hubwerke von Turmdrehkranen und Wandlaufkranen sowie für Hubwerke mit aussetzendem Antrieb von Auslegerkranen,
7. § 9 Abs. 2,
8. § 11,
9. § 12 Abs. 2 für Zahnstangen-Gleishebewinden,
10. § 12 Abs. 3 und 4,
11. § 13 Abs. 1,
12. § 14 Abs. 1 für Zahnstangen-Gleishebewinden,
13. § 17 Abs. 1,
14. § 20 Abs. 1 Satz 2,
15. § 21 Abs. 3,
16. § 22 Abs. 1 für hydraulische Hubeinrichtungen für Kipperbrücken auf Fahrzeugen,
17. § 22 Abs. 4.

Zu § 37 Abs. 1 Nr. 6:
Aussetzender Antrieb siehe Durchführungsanweisungen zu § 12 Abs. 5 Nr. 4.

(2) Kraftbetriebene Geräte, deren Steuereinrichtungen noch nicht nach § 8 Abs. 1 ausgeführt sind, dürfen in einer gemeinsamen Gruppe nicht mit Geräten eingesetzt werden, deren Steuereinrichtungen der Forderung des § 8 Abs. 1 entsprechen.

Zu § 37 Abs. 2:
Unter „gemeinsamer Gruppe" versteht man den Einsatz von mehreren Geräten, die gemeinsam und gleichzeitig eine Last heben.

(3) § 33 Abs. 4 gilt erst ab 31. Dezember 1981.

(4) Für in Gebäuden eingebaute oder an Gebäuden angebaute Seilwinden zum Transport von Lasten über mehrere Stockwerke, deren Befehlseinrichtung von allen Steuerständen aus über ein gemeinsames mechanisches Stellteil betätigt wird und die vor dem 1. April 1980 in Betrieb waren, gilt § 8 Abs. 1 nicht.

(5) § 23 Abs. 4 und 5 sowie § 35 a gelten erst ab 1. Oktober 1994. Für Geräte, die zu diesem Zeitpunkt bereits in Betrieb waren, gilt ergänzend:

1. Kann die Ermittlung des verbrauchten Anteils der theoretischen Nutzungsdauer nach § 23 Abs. 4 nur überschlägig durchgeführt werden, ist eine Generalüberholung nach den Angaben des Herstellers oder eines Sachverständigen zu veranlassen, wenn 90 % der theoretischen Nutzungsdauer verbraucht sind. Wird bei der ersten Ermittlung nach § 23 Abs. 4 festgestellt, dass bereits mehr als 90 % verbraucht sind, ist eine Generalüberholung unverzüglich zu veranlassen. Diese muss spätestens bis zum 31. Dezember 1997 durchgeführt sein.
2. Ist die Ermittlung des verbrauchten Anteils der theoretischen Nutzungsdauer nach § 23 Abs. 4 nicht möglich, ist spätestens 10 Jahre nach Inbetriebnahme eine Generalüberholung nach den Angaben des Herstellers oder eines Sachverständigen zu veranlassen. Bei Geräten, die bereits 10 Jahre oder länger in Betrieb sind, muss die Generalüberholung unverzüglich veranlasst werden und spätestens bis zum 31. Dezember 1997 durchgeführt sein.
3. Bei Kranhubwerken, die keine Serienhebezeuge sind und auf die § 23 Abs. 5 Nr. 4 nicht anwendbar ist, kann eine Ermittlung des verbrauchten Anteils der theoretischen Nutzungsdauer entfallen,

wenn sie einer regelmäßigen zustandsbezogenen Instandhaltung unterliegen, bei der Schäden, die zu einem Lastabsturz führen können, rechtzeitig erkannt und beseitigt werden.

Zu § 37 Abs. 5 Nr. 1:
Überschlägige Ermittlung bedeutet z. B. die Feststellung, dass das Gerät entsprechend seiner Einstufung (Triebwerkgruppe) in den vergangenen Jahren betrieben wurde.

Die Generalüberholung dient der Beurteilung des Zustandes der infrage kommenden Bauteile und der Feststellung aller schadhaften bzw. einem Defekt nahen Bauteile. Im Ergebnis kann der Austausch einzelner Bauteile oder ganzer Baugruppen notwendig werden. In Dokumentationen oder Betriebsanleitungen geben die Hersteller an, welche Teile besonders geprüft bzw. ausgetauscht werden müssen. Liegen Angaben nicht vor, sollte beim Hersteller nachgefragt werden.

Die Generalüberholung soll möglichst umgehend durchgeführt werden. Mit dem genannten Termin bis 31. Dezember 1997 haben Unternehmen, bei denen eine größere Anzahl von Geräten im Einsatz ist, die Möglichkeit, durch zeitlich gestaffelte Maßnahmen einen reibungslosen Ablauf zu gestalten.

Damit der Betreiber auch in den folgenden Jahren gemäß den Bestimmungen des § 23 Abs. 4 verfahren kann, werden nach Durchführung der Generalüberholung die Bedingungen für den weiteren Betrieb (neue Nutzungsdauer) festgelegt und im Prüfbuch eingetragen.

Zu § 37 Abs. 5 Nr. 2:
Die Ermittlung des verbrauchten Anteils der theoretischen Nutzungsdauer kann z. B. nicht durchgeführt werden, wenn zurückliegende Einsatzzeiträume nicht eingeschätzt oder Angaben des Herstellers über die Nutzungsdauer nicht verfügbar sind. Soweit Angaben des Herstellers vorliegen, sind diese zu berücksichtigen.

Die Generalüberholung dient der Beurteilung des Zustandes der infrage kommenden Bauteile und der Feststellung aller schadhaften bzw. einem Defekt nahen Bauteile. Im Ergebnis kann der Austausch

einzelner Bauteile oder ganzer Baugruppen notwendig werden. In Dokumentationen oder Betriebsanleitungen geben die Hersteller an, welche Teile besonders geprüft bzw. ausgetauscht werden müssen. Liegen Angaben nicht vor, sollte beim Hersteller nachgefragt werden.

Die Generalüberholung soll möglichst umgehend durchgeführt werden. Mit dem genannten Termin bis 31. Dezember 1997 haben Unternehmen, bei denen eine größere Anzahl von Geräten im Einsatz ist, die Möglichkeit, durch zeitlich gestaffelte Maßnahmen einen reibungslosen Ablauf zu gestalten.

Damit der Betreiber auch in den folgenden Jahren gemäß den Bestimmungen des § 23 Abs. 4 verfahren kann, werden nach Durchführung der Generalüberholung die Bedingungen für den weiteren Betrieb (neue Nutzungsdauer) festgelegt und im Prüfbuch eingetragen.

Zu § 37 Abs. 5 Nr. 3:
Zustandsbezogene Instandhaltung siehe Durchführungsanweisungen zu § 23 Abs. 5 Nr. 4.

Nicht anwendbar ist die Bestimmung des § 23 Abs. 5 Nr. 4 z.B., wenn die bereits in Betrieb befindlichen Krane nicht durch Sachverständige geprüft werden.

Insbesondere bei größeren Kranhubwerken liegen jahrelange Erfahrungen über das Verschleißverhalten einzelner Baugruppen vor. Die Anwendung dieser Bestimmung setzt im Allgemeinen voraus, dass diese Kranhubwerke bereits einer zustandsbezogenen Instandhaltung unterlagen und diese entsprechend dokumentiert ist.

VII. Inkrafttreten

Inkrafttreten

§ 38. Diese Unfallverhütungsvorschrift tritt am ersten Tage des Monats April oder des Monats Oktober in Kraft, der als Erster der Bekanntmachung folgt.

Der 2. Nachtrag zu dieser Unfallverhütungsvorschrift tritt am 1. Januar 1997 in Kraft.

Der 3., 4. und 5. Nachtrag zu dieser Unfallverhütungsvorschrift tritt am ersten Tage des Monats April oder des Monats Oktober in Kraft, der als Erster der Bekanntmachung folgt.

Anhang 1

Hinweise zur Ermittlung des verbrauchten Anteils der theoretischen Nutzungsdauer

1. Allgemeines

Seil- und Kettenzüge sowie Kranhubwerke (nachfolgend als Geräte bezeichnet) werden entsprechend ihrer geplanten Betriebsweise in Triebwerkgruppen nach Laufzeiten und Lastkollektiven eingestuft und nach den daraus sich ergebenden Beanspruchungen dimensioniert (DIN 15 020; ISO 4301/1; FEM 1.001; FEM 9.511).

Sie sind damit von der gesamten Konzeption der Bemessung und des Nachweises nur für eine begrenzte Nutzungsdauer ausgelegt.

Die Einstufung erfolgt auf der Grundlage
- der vorgesehenen Gesamtnutzungsdauer des Gerätes,
- des Last-, Beanspruchungs- und Spannungskollektivs, dem dieses Gerät ausgesetzt ist.

Nach Ablauf der Gesamtnutzungsdauer sind Maßnahmen durchzuführen, bei denen nach Vorgabe des Herstellers Bauteile geprüft und ausgetauscht werden. Danach wird eine neue verfügbare Nutzungsdauer festgelegt.

Mit § 23 Abs. 4 und 5, § 35 a und § 37 Abs. 5 dieser Unfallverhütungsvorschrift wurden für einen sicheren Betrieb von kraftbetriebenen Seil- und Kettenzügen sowie von kraftbetriebenen Kranhubwerken Bestimmungen zur Berücksichtigung der vom Hersteller der Bemessung zugrunde gelegten Gesamtnutzungsdauer aufgenommen.

Auch die Maschinenrichtlinie (89/392/EWG) fordert, Maschinen so zu konzipieren und auszuführen, dass unter den vorgesehenen Einsatzbedingungen ein Versagen infolge Ermüdung oder Alterung ausgeschlossen ist (Ziff. 4.1.2.3 des Anhanges I der Richtlinie 89/392/EWG). Diese Forde-

rung kann nur erfüllt werden, wenn der Hersteller Angaben zu den der Auslegung zugrunde liegenden Annahmen (Laufzeit und Lastkollektiv) macht und der Betreiber die Einhaltung der Bedingungen überprüft. Hierbei muss in bestimmten Zeitabständen der verbrauchte Anteil der Nutzungsdauer ermittelt werden.

Unter Beachtung der Festlegungen der Maschinenrichtlinie ist davon auszugehen, dass bei neuen Geräten die Betriebsanleitungen der Hersteller Vorgaben für den Betreiber enthalten, die eine Einschätzung und Bewertung des Zustandes der Geräte möglich machen.

Für die Anwendung der Bestimmungen des § 23 Abs. 4 und 5 sowie des § 35 a ist der in § 37 Abs. 5 genannte Termin zu beachten. Die Ermittlung des verbrauchten Anteils der theoretischen Nutzungsdauer muss bei der nach diesem Termin fällig werdenden wiederkehrenden Prüfung des jeweiligen Gerätes erstmals durchgeführt werden.

Die Bestimmungen dieser Unfallverhütungsvorschrift gelten für kraftbetriebene Seil- und Kettenzüge sowie für kraftbetriebene Kranhubwerke.

Für Seil- und Kettenzüge wird in den Durchführungsanweisungen zu § 23 Abs. 4 auf die DIN 15 100 „Serienhebezeuge; Benennungen“, Nummern 1.1 (Elektrozüge mit Seil), 1.2 (Elektrokettenzüge) und 2.1 (Druckluftzüge), verwiesen. Gemeint sind damit Geräte, die unabhängig von einem spezifischen Kran oder einem spezifischen Einsatz konstruiert und gefertigt wurden. Diese Geräte sind gekennzeichnet durch eine kompakte Bauart. Andere Geräte, z. B. Montagewinden, Bergewinden, Antriebe für Bauaufzüge, werden von den Bestimmungen dieser Unfallverhütungsvorschrift zur Nutzungsdauer nicht erfasst. Selbstverständlich sind auch hier die Festlegungen der Hersteller in Betriebsanleitungen zu beachten und einzuhalten.

Eine Ermittlung des verbrauchten Anteils der theoretischen Nutzungsdauer fordert diese Unfallverhütungsvorschrift ebenfalls nicht bei Geräten, die in § 23 Abs. 5 aufgeführt sind. Dazu gehören unter anderem auch kraftbetriebene Kranhubwerke, die regelmäßig durch Sachverständige geprüft werden und einer zustandsbezogenen Instandhaltung unterliegen.

Hier werden insbesondere auch Turmdrehkrane berücksichtigt, die auf Baustellen zum Einsatz kommen. Ermittlungen haben ergeben, dass die Hubwerke dieser Krane vielfach weit unter der vom Hersteller angenommenen Beanspruchung eingesetzt werden, wobei andere Einflussfaktoren (äußere Einflüsse, Zusatzbeanspruchungen durch häufigen Auf- und Abbau) für die Nutzungsdauer bestimmend sein können.

2. Seil- und Kettenzüge sowie Kranhubwerke, die nach dem in § 37 Abs. 5 dieser Unfallverhütungsvorschrift genannten Termin neu in Betrieb genommen werden

2.1 Kraftbetriebene Seil- und Kettenzüge (allein betrieben bzw. als Kranhubwerke eingesetzt)

Für diese serienmäßig hergestellten Geräte haben die europäischen Hersteller Vorgaben für die Nutzungsdauer unter Berücksichtigung zugrunde gelegter Berechnungen und konstruktiver Auslegungen erarbeitet und als FEM 9.755 herausgegeben.

Detaillierte Vorgaben unter Beachtung der Spezifik des jeweiligen Gerätes sind den Betriebsanleitungen der Hersteller zu entnehmen. Ziel der FEM-Regel ist die Festlegung von Maßnahmen zum Erreichen sicherer Betriebsperioden über die Gesamtnutzungsdauer der Geräte, obwohl nach dem Stand der Technik vorzeitige Ausfälle nicht gänzlich auszuschließen sind.

In der FEM 9.755 wird für Serienhebezeuge aufgrund ihrer Auslegung von einer theoretischen Nutzungsdauer von ca. 10 Jahren ausgegangen, wenn die während des Betriebes auftretenden Beanspruchungen den der Bemessung zugrunde gelegten Belastungskollektiven und Laufzeiten entsprechen. Bei Ablauf dieser theoretischen Nutzungsdauer können nach Generalüberholungen (Prüfung und Austausch geschädigter Bauteile) diese Geräte für eine neue Betriebsperiode weiter betrieben werden.

Ergibt sich bei den in Abständen von einem Jahr durchzuführenden wiederkehrenden Prüfungen des Serienhebezeuges, dass seine Beanspruchung hinsichtlich Laufzeit und Lastkollektiv derjenigen Triebwerkgruppe entspricht, in die es eingeordnet ist (Angabe in Betriebsanleitung, auf Typen-

schild), verringert sich der verbleibende Anteil der theoretischen Nutzungsdauer um jeweils ein Jahr. Es ist in diesen Fällen nicht erforderlich, bei jeder wiederkehrenden Prüfung Laufzeiten und Lastkollektive zu ermitteln, sondern lediglich einzuschätzen, ob die Betriebsbedingungen gleich geblieben sind.

Liegt die tatsächliche Beanspruchung höher, verkürzt sich folglich die noch verfügbare Nutzungsdauer, liegt die Beanspruchung niedriger, verlängert sich die Nutzungsdauer entsprechend.

In den meisten Fällen ist daher die Ermittlung der tatsächlich vorliegenden Beanspruchung – Laufzeit der Geräte, Belastungsspektrum – ausreichend, um Aussagen für den Weiterbetrieb treffen zu können.

Auch Sachverständige, die zur Beurteilung herangezogen werden, können Aussagen nur auf der Grundlage der Angaben des Betreibers zur Beanspruchung und Laufzeit und der Angaben der Hersteller zur Gesamtnutzungsdauer machen.

Beispiele zur Ermittlung des verbrauchten Anteils der theoretischen Nutzungsdauer enthält Abschnitt 4.

2.2 Kraftbetriebene Kranhubwerke, die keine Serienhebezeuge nach DIN 15 100 sind

Auch bei diesen Geräten müssen die Betriebsanleitungen Angaben zur Nutzungsdauer enthalten. Diese Angaben sind vom Betreiber unbedingt zu beachten. Vielfach werden diese sich auf eine Gesamtnutzungsdauer in Jahren oder Betriebsstunden beziehen. Hinweise dazu enthalten die Durchführungsanweisungen zu § 23 Abs. 4. Ergibt die Beurteilung der tatsächlichen Einsatzbedingungen des Gerätes höhere Beanspruchungen als vorgesehen, ist der Hersteller zu befragen, da sich dann die Nutzungsdauer bis zur erforderlichen Generalüberholung bzw. bis zur Durchführung vorgegebener Maßnahmen verringert.

3. Seil- und Kettenzüge sowie Kranhubwerke, die zum Zeitpunkt des in § 37 Abs. 5 dieser Unfallverhütungsvorschrift genannten Termins bereits in Betrieb waren

Beanspruchung und Laufzeiten für zurückliegende Einsatzzeiträume werden in vielen Fällen nicht nachvollziehbar sein. Eine Einschätzung ist hier in der Regel nur überschlägig möglich. Außerdem stehen vielfach Angaben der Hersteller über die Gesamtnutzungsdauer nicht zur Verfügung, sodass ein Vergleich nicht durchgeführt werden kann.

Die Übergangsbestimmungen in § 37 Abs. 5 tragen dem Rechnung und beinhalten modifizierte Verfahrensweisen.

Auch bei bereits in Betrieb befindlichen Seil- und Kettenzügen muss im Allgemeinen von einer Nutzungsdauer von ca. 10 Jahren ausgegangen werden, wenn keine Ermittlungen möglich sind. Ist dieser Zeitraum bereits überschritten, ist eine Generalüberholung zu veranlassen (§ 37 Abs. 5 Nr. 2). Mit dem in dieser Unfallverhütungsvorschrift genannten Zeitraum bis 31. Dezember 1997 soll Unternehmen mit einer Vielzahl von Geräten die Möglichkeit gegeben werden, entsprechend den jeweiligen Einsatzbedingungen der Geräte zeitlich gestaffelte Maßnahmen einzuleiten.

Sind Ermittlungen überschlägig möglich und sind Angaben des Herstellers vorhanden oder können nachträglich erfragt werden (z. B. Triebwerkgruppe), kann sich ergeben, dass bei wenig genutzten Geräten (z. B. Werkstattkrane) die tatsächliche Beanspruchung geringer ist als die, die vom Hersteller bei der Dimensionierung zugrunde gelegt wurde.

Wird beispielsweise ein Gerät, das für die Triebwerkgruppe 1Am ausgelegt ist, lediglich in der Gruppe 1Bm betrieben, können die für die höhere Triebwerkgruppe zulässigen Nutzungszeiten angesetzt werden; siehe auch Tabelle in Abschnitt 4.1.4. Die Nutzungsdauer verlängert sich in diesen Fällen entsprechend.

Dabei kann sich auch ergeben, dass ein Gerät entsprechend seiner bisherigen und auch der zukünftig zu erwartenden Einsatzbedingungen weit unter seinen Auslegungskriterien betrieben wird (verbrauchter Anteil der theoretischen Nutzungsdauer z. B. kleiner als 3 % pro Jahr). Das betrifft z. B. Krane

in Pumpenstationen oder Generatorhallen, die nur zur Reparatur oder zum Austausch von Baugruppen eingesetzt werden. In diesen Fällen, bei denen eine jährliche Ermittlung des verbrauchten Anteils der theoretischen Nutzungsdauer nicht relevant ist, können Bewertungen in größeren Zeitabständen erfolgen. Bei der wiederkehrenden Prüfung ist lediglich zu kontrollieren, dass sich die Betriebsbedingungen nicht verändert haben. Vorgaben der Hersteller in Betriebsanleitungen bezüglich Wartung, Kontrollen und Prüfungen sind einzuhalten.

Der Umfang von Generalüberholungen ist unter Berücksichtigung der Vorgaben der Hersteller zu bestimmen. Sie werden im Allgemeinen aus Kontrollen, Prüfungen sowie dem Austausch von bestimmten Bauteilen bestehen.

Liegen keine Angaben vor und kann der Hersteller nicht befragt werden, sollten Fachwerkstätten einbezogen werden.

Die Generalüberholung ist vom durchführenden Unternehmen im Prüfbuch zu dokumentieren. Dazu gehört auch die Festlegung der Bedingungen für den weiteren Betrieb (neue Nutzungsdauer), damit der Betreiber dann gemäß den Bestimmungen des § 23 Abs. 4 verfahren kann.

Auch bei Kranhubwerken, die keine Serienhebezeuge sind, muss von gleichen Verhältnissen ausgegangen werden, sofern keine anderen Angaben in der Dokumentation enthalten sind bzw. vom Hersteller bestätigt werden. Die vorstehend gemachten Aussagen sind deshalb auch hier zutreffend.

In den Übergangsbestimmungen (§ 37 Abs. 5 Nr. 3) ist auch festgelegt, dass bei Kranhubwerken, die keine Serienhebezeuge sind, eine Ermittlung des verbrauchten Anteils der theoretischen Nutzungsdauer entfallen kann, wenn eine regelmäßige zustandsbezogene Instandhaltung durchgeführt wurde. Diese Bestimmung ist nicht an bisherige regelmäßige Prüfungen durch Sachverständige gebunden, sondern trägt der Tatsache Rechnung, dass insbesondere bei größeren Kranhubwerken bereits jahrelange Erfahrungen über das Verschleißverhalten der einzelnen Baugruppen vorliegen und durch gezielte und terminierte Prüfungen und Kontrollen, die auch das Getriebe mit einschließen, der rechtzeitige Austausch von im Kraftfluss liegenden Teilen erfolgt.

Diese Bestimmung wird auf eine Vielzahl von insbesondere älteren Kranen zutreffen, die z. B. im Laufe ihrer Betriebszeit bereits instandgesetzt und bei denen aufgrund festgestellten Verschleißes bestimmte Baugruppen bereits erneuert worden sind.

4. Beispiele für die Ermittlung des verbrauchten Anteils der theoretischen Nutzungsdauer von kraftbetriebenen Seil- und Kettenzügen1), die für sich allein oder als Kranhubwerke eingesetzt sind

Grundlage: FEM 9.755 „Maßnahmen zum Erreichen sicherer Betriebsperioden von motorisch angetriebenen Serienhubwerken (S.W.P.)“

FEM 9.511 „Berechnungsgrundlagen für Serienhebezeuge; Einstufung der Triebwerke“

4.1 Beispiel I

Für die Ermittlung des verbrauchten Anteils der theoretischen Nutzungsdauer sind folgende Faktoren zu bestimmen:
- Laufzeit des Hubwerkes,
- Belastungsspektrum.

4.1.1 Laufzeit des Hubwerkes

Die Bestimmung der Laufzeit eines Hubwerkes kann in den meisten Fällen, insbesondere wenn zurückliegende Zeiträume eingeschätzt werden müssen, nur überschlägig durchgeführt werden. Zu beachten ist, dass es sich dabei nicht um die gesamte Einsatzzeit eines Hebezeuges handelt, sondern nur um die Zeit, während der das Hubwerk für Heben oder Senken eingeschaltet ist. Nicht berücksichtigt werden daher z. B. Kranfahrt ohne Hub- oder Senkbewegungen.

Für das vorliegende Beispiel wird eine gleichmäßige Nutzung über ein Jahr angenommen:

Folgende Angaben liegen zugrunde:

- genutzter Hakenweg Auf/Ab H = 10 m
- Hubgeschwindigkeit V = 30 m/min
- Arbeitsspiele in einer Stunde je Tag (8 h) 5 Z = 40

Daraus ergibt sich die Tageslaufzeit:

$$T = \frac{H \cdot Z}{V} = \frac{10\,m \cdot 40}{30\,m/min} = 13{,}3\ min = 0{,}22\ Stunden$$

Bezogen auf ein Jahr (250 Tage):

T_i = 55 Stunden

4.1.2 Belastungsspektrum

Bei einer Einschätzung zurückliegender Einsatzjahre wird die Ermittlung der tatsächlichen Lastkollektive und damit der Faktoren der Belastungsspektren (k_m) problematisch.

In der Regel wird man daher hier eine Einordnung in eines der vier Lastkollektive vornehmen, die in Tabelle 1 der FEM 9.755 aufgeführt sind.

Die FEM-Regel unterscheidet zwischen:

- leichtem Einsatz $k_m \leq 0{,}125$
- mittlerem Einsatz $0{,}125 < k_m \leq 0{,}25$
- schwerem Einsatz $0{,}25 < k_m \leq 0{,}5$
- sehr schwerem Einsatz $0{,}5 < k_m \leq 1$

In der Anlage werden für diese Gruppen einige Beispiele für Lastkollektive aufgeführt, um die Einordnung zu verdeutlichen.

Für eine genaue Ermittlung des Faktors k_m bei bekannten Lastkollektiven werden im Beispiel II entsprechende Hinweise gegeben. Diese Ermittlung wird auch erforderlich, wenn sich die Beanspruchung des Gerätes (Laufzeit, Lastkollektiv) geändert hat, z. B. beim Übergang zum Mehrschichtbetrieb oder durch veränderte Produktionsverhältnisse.

Für vorliegendes Beispiel I wird ein mittlerer Einsatz, wie er häufig im Betrieb vorkommt, mit einem Faktor des Belastungsspektrums von

$k_m = 0{,}25$ (oberer Grenzwert dieser Gruppe)

angenommen.

4.1.3 Berechnung des verbrauchten Anteils der theoretischen Nutzungsdauer für 1 Jahr

Der verbrauchte Anteil der theoretischen Nutzungsdauer berechnet sich wie folgt:

$S = k_m \cdot T_i \cdot f$

S: Verbrauchter Anteil der theoretischen Nutzungsdauer im jeweiligen Zeitraum (hier 1 Jahr)

T_i: Laufzeit des Hubwerkes im jeweiligen Zeitraum

f: Zuschlagfaktor für einfache Protokollierungsverfahren.
Für vorliegendes Beispiel:
f = 1,2 nach Abschnitt 4.3 der Regel FEM 9.755
(Dokumentierung ohne Zählwerke).

Damit ergibt sich:
$S = 0{,}25 \cdot 55 \cdot 1{,}2$
S = 16,5 h

4.1.4 Bewertung

Gemäß Dokumentation (Angabe auch auf dem Typenschild) ist das Hubwerk in die Triebwerkgruppe

1Bm

eingestuft.

Die gemäß Abschnitt 1.3 ermittelte Teilnutzung S ist mit der in Zeile 4 der Tabelle 1 der FEM 9.755 angegebenen theoretischen Nutzung D (h) – Volllastlebensdauer – zu vergleichen.

Danach beträgt die theoretische Nutzung D für die einzelnen Triebwerkgruppen:

Triebwerkgruppe	1 Dm	1 Cm	1 Bm	1 Am	2 m	3 m	4 m	5 m
Theoretische Nutzung D (h)	100	200	400	800	1600	3200	6300	12500

Für das vorliegende Beispiel ergibt sich damit für die Triebwerkgruppe 1Bm

D = 400 Stunden

Damit $\frac{S}{D} = \frac{16{,}5}{400} = 0{,}041 < 1$ für 1 Jahr Betriebszeit

Das Hubwerk arbeitet innerhalb der sicheren Betriebsperiode.

Bei gleicher Nutzung dieses Triebwerkes (gleiche Laufzeit, gleiches Belastungsspektrum) über einen Zeitraum von 10 Jahren würde sich ergeben:

$S = 16{,}5 \cdot 10 = 165$

$\frac{S}{D} = \frac{165}{400} = 0{,}41 < 1$

Die Grenze der theoretischen Nutzungsdauer ist weiterhin nicht erreicht, d. h. dieses Gerät kann weiter betrieben werden.

4.2 Beispiel II

Bei intensiv genutzten Hebezeugen bzw. bei sehr unterschiedlicher Nutzung sollte der Faktor k_m genauer bestimmt werden. Dabei kann wie folgt vorgegangen werden:

$$k_m = (\beta_1 + \gamma)^3 \cdot t_1 + (\beta_2 + \gamma)^3 \cdot t_2 + \ldots$$

$$\beta_i = \frac{\text{Teillast}}{\text{Tragfähigkeit}}$$

$$g = \frac{\text{Totlast}}{\text{Tragfähigkeit}}$$

$$\tau_\iota = \frac{\text{Laufzeit mit Teillast und Totlast}}{\text{Gesamtlaufzeit}}$$

Totlasten sind am Hebezeug angebrachte Lastaufnahmemittel (z. B. Greifer, Magnet, Traversen). Bewegungen ausschließlich mit kleineren Totlasten (bis ca. 15 % der Tragfähigkeit) können zur Vereinfachung vernachlässigt werden.

Für das Beispiel II werden folgende Verhältnisse angenommen:

Tragfähigkeit:	2000 kg
Totlast (Spezielles Lastaufnahmemittel):	400 kg
Arbeitsspiele je Stunde:	Z = 16
davon:	4 mit 1 600 kg Nutzlast
	8 mit 400 kg Nutzlast
	4 ohne Last
Genutzter Hakenweg Auf/Ab:	H = 10 m (5 m Auf, 5 m Ab)
Hubgeschwindigkeit:	V = 30 m/min

Alle Hebevorgänge werden mit dem speziellen Lastaufnahmemittel (Totlast) durchgeführt.

4.2.1 Berechnung

$$\beta_1 = \frac{1\,600}{2\,000} = 0{,}8 \qquad \beta_2 = \frac{400}{2\,000} = 0{,}2$$

$$\beta_3 = 0 \qquad \gamma = \frac{400}{2\,000} = 0{,}2$$

Zeit pro Arbeitsspiel:

$$t = \frac{H}{V} = \frac{10}{30} = 0{,}333 \text{ min}$$

Gesamtlaufzeit des Hubwerkes pro Stunde:

$$t_g = Z \cdot t = 16 \cdot 0{,}333 = 5{,}328 \text{ min}$$

Laufzeiten der einzelnen Arbeitsspiele:

$$t_1 = \frac{4 \cdot 0{,}333}{5{,}328} = 0{,}25 \qquad t_2 = \frac{8 \cdot 0{,}333}{5{,}328} = 0{,}5$$

$$t_3 = \frac{4 \cdot 0{,}333}{5{,}328} = 0{,}25$$

$$k_m = (0{,}8 + 0{,}2)^3 \cdot 0{,}25 + (0{,}2 + 0{,}2)^3 \cdot 0{,}5 + (0 + 0{,}2)^3 \cdot 0{,}25$$

Faktor des Belastungsspektrums:

$$k_m = 0{,}284$$

4.2.2 Bestimmung des verbrauchten Anteils der theoretischen Nutzungsdauer für 1 Jahr

Laufzeit des Hubwerkes für 1 Jahr:
16 Arbeitsspiele · 8 Stunden · 250 Tage = 32000 Arbeitsspiele
Jahreslaufzeit T = 32000 · 0,333 = 10656 min
T = 178 h

Verbrauchter Anteil der theoretischen Nutzungsdauer:

$S = k_m \cdot T \cdot f$
$S = 0{,}284 \cdot 178\,h \cdot 1{,}2$
$S = 60{,}66\,h$

4.2.3 Bewertung:

Gemäß Dokumentation (Angabe auf dem Typenschild) ist das Hubwerk in die Triebwerkgruppe

1Bm

eingestuft. Dafür ergibt sich aus der Tabelle in Abschnitt 4.1.4 eine theoretische Nutzung von

D = 400 Stunden

Damit $\frac{S}{D} = \frac{60{,}66}{400} = 0{,}152 < 1$

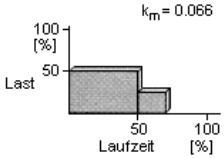
Damit arbeitet das Hubwerk innerhalb einer sicheren Betriebsperiode.

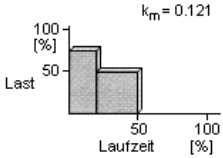
Bei gleicher Nutzung des Hubwerkes in den folgenden Jahren wäre spätestens nach 7 Jahren eine Generalüberholung erforderlich, bei der die vom Hersteller zu benennenden Teile auszutauschen, andere Teile nach Vorgabe zu prüfen sind.

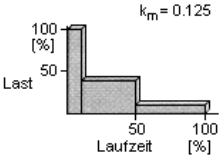
Aufgrund der Jahreslaufzeit des Hubwerkes (178 h) und des vorhandenen Lastkollektivs mit dem Faktor des Belastungsspektrums von k_m= 0,284 hätte hier ein Hubwerk, das für die nächsthöhere Triebwerkgruppe (1Am) ausgelegt ist, eingesetzt werden müssen, um eine Gesamtnutzungsdauer von mindestens 10 Jahren zu erreichen. Die theoretische Nutzung D hätte dann 800 h betragen.

1. Leichter Einsatz ($k_m \leq 0.125$)

LK 1	LK 2	LK 3
50% der Laufzeit des Hubwerkes mit 50% Nennlast	20% Laufzeit mit 75% Nennlast	10% Laufzeit mit Nennlast
	30% Laufzeit mit 50% Nennlast	40% Laufzeit mit 40% Nennlast
20% Laufzeit mit 25% Nennlast	50% Laufzeit ohne Last	50% Laufzeit mit 10% Nennlast
30% Laufzeit ohne Last		

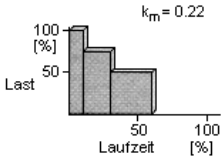


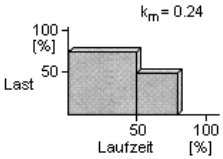


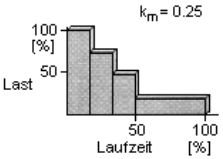


2. Mittlerer Einsatz ($0.125 < k_m \leq 0.25$)

LK 1	LK 2	LK 3
10% der Laufzeit mit Nennlast	50% Laufzeit mit 75% Nennlast	16,7% Laufzeit mit Nennlast
20% Laufzeit mit 75% Nennlast	30% Laufzeit mit 50% Nennlast	16,7% Laufzeit mit 73% Nennlast
30% Laufzeit mit 50% Nennlast	20% Laufzeit ohne Last	16,7% Laufzeit mit 47% Nennlast
40% Laufzeit ohne Last		50% Laufzeit mit 20% Nennlast

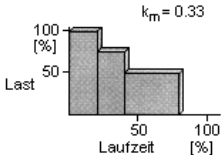


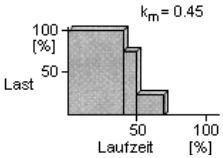


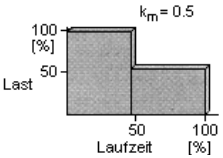


3. Schwerer Einsatz ($0.25 < k_m \leq 0.5$)

LK 1	LK 2	LK 3
20% der Laufzeit mit Nennlast	40% Laufzeit mit Nennlast	45% Laufzeit mit Nennlast
20% Laufzeit mit 75% Nennlast	10% Laufzeit mit 75% Nennlast	55% Laufzeit mit 55% Nennlast
40% Laufzeit mit 50% Nennlast	20% Laufzeit mit 25% Nennlast	
20% Laufzeit ohne Last	30% Laufzeit ohne Last	

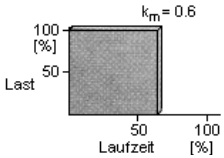


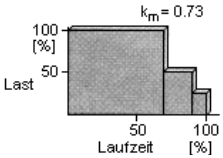


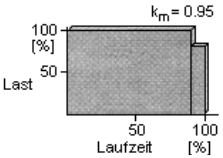


4. Sehr schwerer Einsatz ($0.5 < k_m \leq 1$)

LK 1	LK 2	LK 3
60% der Laufzeit mit Nennlast	70% Laufzeit mit Nennlast	90% Laufzeit mit Nennlast
40% Laufzeit ohne Last	20% Laufzeit mit 50% Nennlast	10% Laufzeit mit 80% Nennlast
	10% Laufzeit mit 25 % Nennlast	







Anhang 2

Bezugsquellenverzeichnis

Nachstehend sind die Bezugsquellen der in den Durchführungsanweisungen aufgeführten Vorschriften und Regeln zusammengestellt:

1. Gesetze, Verordnungen

Bezugsquelle:
Buchhandel und Internet: z. B. www.gesetze-im-internet.de

2. DGUV Regelwerk für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit

Bezugsquelle:
Bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger
und unter www.dguv.de/publikationen

3. DIN-Normen/VDE-Bestimmungen

Bezugsquelle:
Beuth Verlag GmbH,
Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin
oder
VDE-Verlag GmbH,
Bismarckstraße 33, 10625 Berlin

4. FEM-Regeln

Bezugsquelle:
Deutsches Nationalkomitee der FEM,
Fachgemeinschaft Fördertechnik im VDMA,
Lyoner Straße 18, 60528 Frankfurt/Main

6. Sonstige technische Regeln

Bezugsquelle:
Carl Heymanns Verlag KG,
Luxemburger Straße 449, 50939 Köln
oder
Beuth Verlag GmbH,
Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin

Stichwortverzeichnis

Die angegebenen Fundstellen beziehen sich auf die §§ und Absätze der Unfallverhütungsvorschrift [z. B.: 1 (2) bedeutet § 1 Abs. 2] bzw. auf die Durchführungsanweisungen [z. B.: DA 29 (3) bedeutet DA zu § 29 Abs. 3].

	§§
A	
Ablenkung	26 (4)
Anschläger	3 (8); 28 (2); 29 (1)
Anschlagen der Last	29 (1)
Arbeitsfeld	29 (3)
Aufhängung	25 (2)
Auflaufrichtung	19 (2)
Auflaufstelle	25 (4)
Aufstellung	24; 25 (1)
Aussetzbügel	19
B	
Befestigungsstelle für Seile	20 (1)
Behandlungswinde	1 (3)
Belastung	18 (1); 26 (2)
betriebsmäßige	33 (3)
zulässige	3 (1), (8); 26 (1); 33 (3)
Betätigungsrichtung	9 (2)
Betriebsanleitung	3 (7)
Betriebsendschalter	29 (3)
Betriebsendstellung	34
Bordscheibenüberstand	35 (1)
Bremseinrichtung	3 (5); 16 (1); 33 (1), (2), (3)
Bremswirkung	14 (4)
Bruchkraft	3 (2)

	§§
D	
Druckkraft	3 (1)
Druckluftzug	3 (1); 21 (1)
Durchlaufender Antrieb	10
E	
Einsatzbedingung	23 (2)
Einweiser	29 (3)
Elektrozug	3 (1); 21 (1)
F	
Flaschenzug	3 (1)
Feuerflüssige Massen, Heben von –	15; 33 (3)
G	
Gefahrbereich	29 (1), (3); 31
Geräteführer	2 (3); 25 (1), (2); 26 (1); 27; 27a; 29; 29a; 30; 31; 32; 35
Gütekennzeichen	18 (2)
Güteklasse, Ketten	3 (2)
H	
Hakengeschirr	35 (4)
Handbetriebenes Gerät	6; 7
Handrad, Bedienungsrad	11
Handschrapper	1 (2)
Hilfsbremse	35 (4)
Hubkette	28
Hubseil	28
Hydraulikflüssigkeit	5 (2)
Hydraulikgerät	17 (1)
I	
Inbetriebnahme	23 (1)
Ingangsetzen	8 (1)

	§§
K	
Kette	2 (1); 18 (1)
Kettennuss	2 (1); 19 (1)
Kettenrad	2 (1)
Kettenstern	2 (1)
Kettenzug	23 (4); 35a (1)
Kolben	5 (1)
Konstruktion zum Befestigen	25 (2)
Kraftflussunterbrechung	12 (4)
Kraftübertragung	12 (3)
Kran	32 (2), (3)
Kranhubwerk	23 (4); 35a (1)
L	
Ladewinde	20 (3)
Langholzverladewinde	28 (3)
Lastaufnahmeeinrichtung	32 (1)
Lastaufnahmemittel	29
Lastweg	17 (1); 29 (3)
Lastwelle	12 (3), (4), (5); 16 (1); 30
Lösestellung	14 (5); 16 (1)
M	
Messwinde	1 (3)
Montagewinde	12 (5)
N	
Notendhalteinrichtung	27
Notendschalter	21 (3)
Nullstellung	8 (1); 14 (2)
Nullstellungszwang	8 (1)
Nutzungsdauer	23 (4), (5); 35a; Anhang 1

	§§
P	
Personenaufnahmemittel	32 (2), (3)
R	
Rechtsvorschriften (EWG)	2a
Richtung der Bewegung	9 (1)
Rolle	27a
Rollenkette	3 (2)
Rückewinde	20 (3), (4); 28 (3); 35 (3)
Rücklaufsicherung	3 (5); 16 (1); 22 (1); 30; 33 (1)
Rückschlagsicherung	6; 22 (1)
Rundstahlkette	3 (2); 18 (2)
S	
Sachkundiger	23 (1), (2)
Sachverständiger	23 (4); 35a (2)
Schrapperwinde	1 (2)
Seil	2 (1); 3 (3); 18 (1); 26 (2); 35 (1), (4)
Seilblock	1 (1); 3 (1); 23 (2); 25 (2), (3); 26 (1)
handbetriebener –	1 (5)
Seildurchmesser	3 (2); 35 (1)
Seilrolle	19 (1)
Seiltrommel	19 (1); 20 (1)
Seilwickeleinrichtung	20 (2)
Seilwinde	1 (4); 3 (4); 37 (4)
Seilwindung	35 (2)
Seilzug	23 (4); 35a (1)
Seilzugkraft	3 (1)
Seilzugmaschine	3 (2)
Selbstbergewinde	20 (3); 28 (3)
Sicherung	
an einer Führung	5
gegen Absinken	29a (2)
gegen freien Fall	13
gegen Rücklauf (siehe Rücklaufsicherung)	
gegen Überlastung	22 (1); 33 (4)

	§§
Sperrrad	22 (2)
Sperreinrichtung	22 (2)
Sperrklinke	22 (2)
Spindel	5 (1)
Steuereinrichtung	14 (2)
Steuerstand	21 (1); 25 (1); 29 (3); 31; 32 (2), (3)
T	
Totmannschaltung	8 (1)
Tragkonstruktion	23 (1), (2); 25 (2); 27a
Tragmittel	25 (1), (4); 27a
Transporteinrichtung	4
Treibscheibe	2 (1); 19 (1)
Triebwerkgruppe	3 (3)
Trommelwinde	10; 16 (1)
U	
Überlastung, Sicherung gegen –	22 (1); 33 (4)
Umlenkrolle	25 (2), (3)
Unternehmer	23; 24; 25; 26; 27a; 28; 29; 29a; 31; 32; 33; 35a
V	
Verhältnisse, betriebliche –	23 (2)
Versicherter	24; 24a; 28 (2)
Verständigungszeichen	29 (1)
W	
Wagenheber	3 (1)
Wartung	24
Wiederinbetriebnahme	23 (1)
Winden in Gesteins-, Erd- und Tiefbohranlagen	1 (3)
Z	
Zahnstange	5 (1)

Landesunfallkasse Niedersachsen

Am Mittelfelde 169
30519 Hannover
Tel.: 0511 87070
Fax: 0511 8707202
E-Mail: info@lukn.de
Internet: www.lukn.de