



GESETZBLATT

der Deutschen Demokratischen Republik

BERLIN, 1. AUGUST 1968 · SONDERDRUCK NR. 579

**Anordnung
über die Verbindlichkeit
der Technischen Grundsätze
für Hebezeuge**

vom 29. März 1968

STAATSV ERLAG
DEUTSCHEN DEMOKRATISCHEN REPUBLIK

Ges
46

Jes 46 - Youckendr. 579



GESETZBLATT

der Deutschen Demokratischen Republik

BERLIN, 1. AUGUST 1968 · SONDERDRUCK NR. 579

**Anordnung
über die Verbindlichkeit
der Technischen Grundsätze
für Hebezeuge**

vom 29. März 1968

STAATSVERLAG
DER DEUTSCHEN DEMOKRATISCHEN REPUBLIK

Ges 46 - Sonderdr. 579

(B, III, 2)



68 K 2596

**Anordnung
über die Verbindlichkeit der
Technischen Grundsätze für Hebezeuge**

vom 29. März 1968

Auf Grund des § 6 Abs. 2 der Arbeitsschutzverordnung vom 22. September 1962 (GBl. II S. 703; Ber. S. 721) in der Fassung der Zweiten Arbeitsschutzverordnung vom 5. Dezember 1963 (GBl. II 1964 S. 15) wird im Einvernehmen mit den Leitern der zuständigen zentralen staatlichen Organe und dem Bundesvorstand des Freien Deutschen Gewerkschaftsbundes für die Herstellung und die Prüfung von Hebezeugen folgende Anordnung erlassen:

§ 1

Die Technischen Grundsätze für Hebezeuge (s. Anlage) treten am 1. Oktober 1968 in Kraft.

§ 2

Gleichzeitig wird die Bekanntmachung über die Verbindlichkeitsklärung der „Grundsätze für den Bau, den Betrieb und die Prüfung von Hebezeugen und Anschlagmitteln“ vom 18. August 1954 (Sonderdruck Nr. 39 des Gesetzblattes) außer Kraft gesetzt.

Berlin, den 29. März 1968

**Der Direktor
der Technischen Überwachung der DDR**

M a s c h k e

1911

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

DEPARTMENT OF CHEMISTRY

CHICAGO, ILL.

REPORT OF THE CHEMISTS OF THE UNIVERSITY OF CHICAGO
ON THE ANALYSIS OF THE SAMPLES OF
SILICONES AND SILICATES
PREPARED BY THE UNIVERSITY OF CHICAGO
FOR THE PURPOSES OF THE
RESEARCHES OF THE UNIVERSITY OF CHICAGO
IN THE FIELD OF SILICONES AND SILICATES

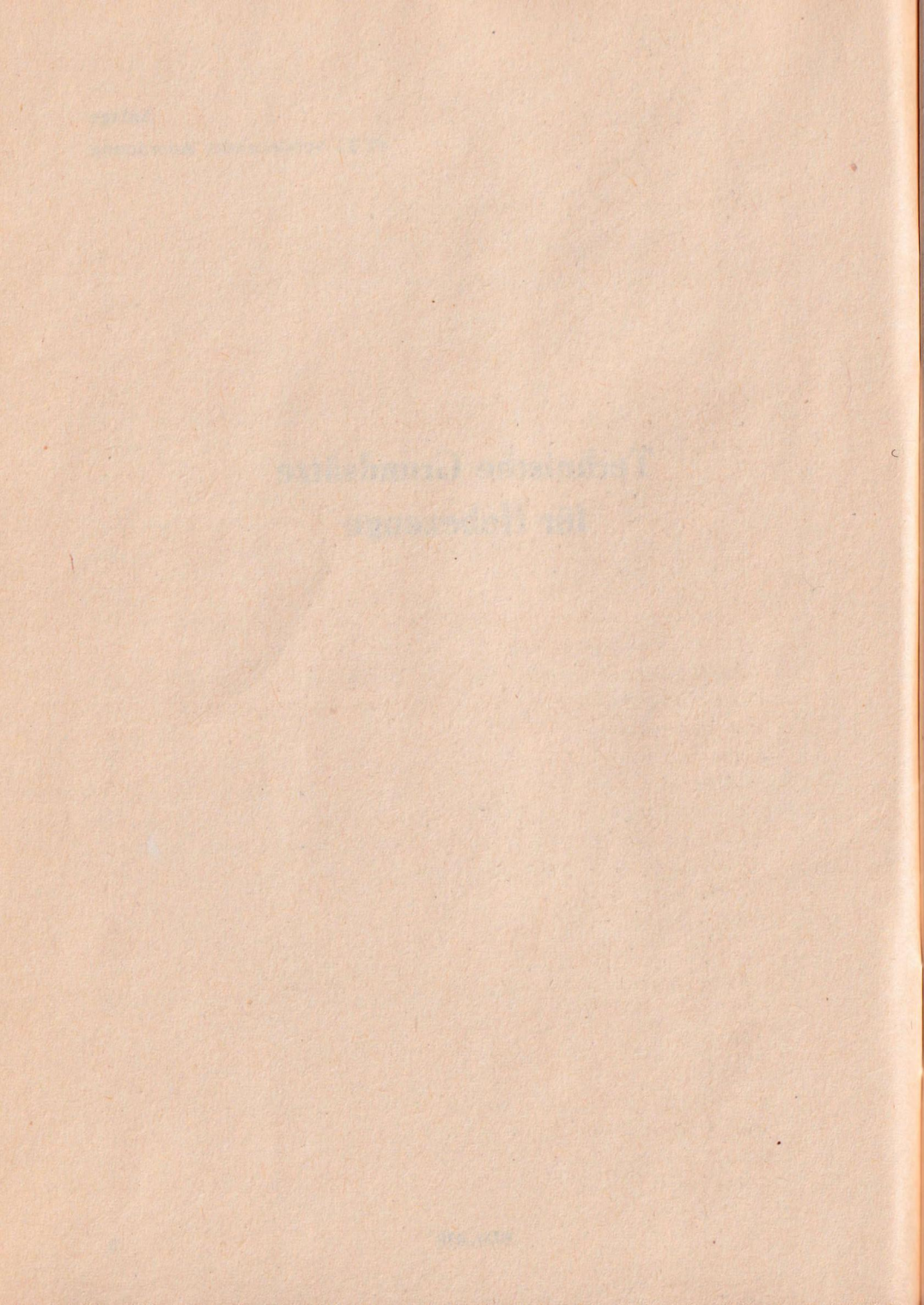
BY
DR. J. H. HULL

CHICAGO, ILL., 1911

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
DEPARTMENT OF CHEMISTRY
CHICAGO, ILL.

Anlage
zu § 1 vorstehender Anordnung

Technische Grundsätze für Hebezeuge



I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

	Seite
Teil 1 – Allgemeine Bauvorschriften	9
1.1. Bauausführung und Werkstoffe	9
1.2. Kennzeichnungen und Schilder	9
1.2.1. Herstellerkennzeichnung	9
1.2.2. Tragkraftkennzeichnung	10
1.2.3. Gefahrenkennzeichnung	11
1.2.4. Betriebshinweise	12
1.3. Brand-, Wärme- und Gesundheitsschutz	13
1.3.1. Brandschutz	13
1.3.2. Wärme- und Gesundheitsschutz	13
1.4. Schutzvorrichtungen	14
1.4.1. Getriebeschutz	14
1.4.2. Schutz an Unterflaschen	14
1.4.3. Seilschutz	15
1.4.4. Schutz gegen unbeabsichtigte oder unbefugte Betätigung	15
1.4.5. Sonstige Schutzvorrichtungen	15
1.5. Sicherheitseinrichtungen	15
1.5.1. Geschwindigkeitsbeschränkungen und Fahrbegrenzungen	15
1.5.2. Hubbegrenzungen	16
1.5.3. Begrenzungen des Auslegerweges	17
1.5.4. Drehbegrenzung	17
1.5.5. Sicherung gegen Schräglauf	17
1.5.6. Sicherung gegen Abtreiben infolge Windbelastung	18
1.5.7. Sicherung gegen Überlastung	18
1.5.8. Notschalter	19
1.6. Warn- und Signaleinrichtungen	20
 Teil 2 – Vorschriften für die Ausführung und Anwendung von Bauelementen	 21
2.1. Seil- und Kettentrommeln, Seilrollen, Kettensterne	21
2.2. Triebwerke	22
2.3. Bremsen und Sperrvorrichtungen	22
2.4. Haken, Seile, Ketten	24
2.5. Ballast und Gegenmasse	26
2.6. Führerstand	27

	Seite
2.7. Kranträgerlaufbühnen, Kranbahnlaufstege, Podeste, Wartungs- bühnen und Bedienungsgänge	28
2.8. Treppen, Leitertreppen, Steigleitern und Geländer	33
2.9. Aufstiege, Zugänge und Notabstiege	35
2.10. Sicherheitsabstände	35
Teil 3 – Elektrotechnische Grundsätze	38
3.1. Begriffe	38
3.2. Allgemeines	38
3.3. Spannungen	38
3.4. Schutzmaßnahmen	38
3.5. Elektrotechnische Betriebsmittel	39
3.6. Stromkreise	41
Teil 4 – Zusatzvorschriften für bestimmte Hebezeugarten	42
4.1. Hebezeuge ohne Seil oder Kette	42
4.2. Hydraulische Hebezeuge	42
4.3. Wagen mit Hubeinrichtung und Stapler	42
4.4. Auto-, Mobil- und Raupenkrane	45
4.5. Eisenbahn- und Schienendrehkrane	45
4.6. Stapelkrane	47
4.7. Derrickkrane	48
4.8. Kabelkrane	49
4.9. Funkferngesteuerte Hebezeuge	50
4.10. Hebezeuge für den Transport zwischen mehreren Stockwerken innerhalb und außerhalb von Gebäuden	51
Teil 5 – Grundsätze für die Prüfung von Hebezeugen	53
5.1. Prüfungen durch den Hersteller	53
5.2. Prüfungen für die Freigabe zur Inbetriebnahme	53
5.3. Regelmäßige Prüfungen	61

Teil 1

Allgemeine Bauvorschriften

1.1. Bauausführung und Werkstoffe

- 1.1.1. Hebezeuge, ihre Bauelemente sowie die zugehörigen Anlagenteile und Zugangswege müssen so ausgeführt werden, daß ein sicherer und gefahrloser Arbeitsablauf gewährleistet ist. Die Ausführung des Hebezeuges muß dem Verwendungszweck entsprechen.
- 1.1.2. Stahltragwerke und Bauelemente von Hebezeugen sind so auszuführen, daß die in einschlägigen gesetzlichen Bestimmungen und Standards festgelegten zulässigen Werte sowie die durch Berechnungen nachgewiesenen Beanspruchungen nicht überschritten werden.
- 1.1.3. Die Werkstoffe für Hebezeuge und deren Bauteile müssen so gewählt werden, daß die maximalen Beanspruchungen, die infolge der zulässigen Belastung auftreten, bei den jeweils ungünstigsten Betriebsbedingungen (z. B. Temperatureinwirkungen) sicher aufgenommen werden können.
- 1.1.4. Für Stahltragwerke und Maschinenteile sind nur Werkstoffe zu verwenden, für die Werksbescheinigungen* vorliegen. Bei Werkstücken, die einer weiteren Wärmebehandlung zur Veränderung der physikalischen Eigenschaften des Materials unterzogen werden, muß nachgewiesen und bescheinigt werden, daß die in der Berechnung geforderten Werte erreicht worden sind.
Für Tragmittel, Bügel, Haken und Gabelzinken müssen Werkzeugeigenschaften* vorliegen.
- 1.1.5. Keil-, Paßfeder- und Schraubenverbindungen sind bei allen wichtigen Teilen der Hebezeuge in zweckmäßiger Weise gegen Lockern zu sichern. Körnerschlag und Meißelhieb sind als Sicherung nicht zulässig.
- 1.1.6. Alle Bauteile müssen so gestaltet sein, daß eine Korrosion weitestgehend verhindert und eine einwandfreie Konservierung möglich ist. Die Bauteile sind dauerhaft gegen Korrosion zu schützen.
- 1.1.7. Teile an Hebezeugen, die einer Wartung bedürfen, müssen gefahrlos erreicht und gewartet werden können.
- 1.1.8. Schmierstellen müssen auffällig gekennzeichnet sein.

1.2. Kennzeichnungen und Schilder

1.2.1. Herstellerkennzeichnung

- 1.2.1.1. An jedem Hebezeug ist ein Herstellerschild an zugänglicher Stelle gut sichtbar anzubringen.

* TGL 16 988 – Prüfbescheinigungen für metallurgische Erzeugnisse –.

Bei Hebezeugen mit Führerstand ist das Herstellerschild im Führerstand zu befestigen.

1.2.1.2. Das Herstellerschild muß folgende Angaben enthalten:

Hersteller

Baujahr

Fabriknummer

Tragkraft

Kennzeichnung der Type

Nummer der Typenerkennung

sowie andere gesetzlich vorgeschriebene Kennzeichen, wie z.B. Prüfzeichen, Standard-Nummer.

1.2.1.2.1. Auf Herstellerschildern von mobilen Hebegeräten müssen weiterhin die maximale Hubhöhe sowie die maximalen Achslasten in unbelastetem und belastetem Zustand angegeben sein.

Bei Gabelstaplern genügen folgende Angaben:

– maximale Achslast vorn mit Nutzlast

– maximale Achslast hinten in unbelastetem Zustand.

1.2.1.2.2. Auf Herstellerschildern von Hebegeräten und mobilen Hebegeräten ist die Eigenmasse anzugeben.

1.2.1.2.3. Bei Hebezeugen mit mehreren Hubwerken ist die Tragkraft jedes Hubwerkes anzugeben, z. B. 20/5 Mp.

1.2.1.2.4. Auf Herstellerschildern für Hebezeuge mit veränderlicher Tragkraft ist der maximale Tragkraftbereich anzugeben, beispielsweise 3,2... 5 Mp.

1.2.1.2.5. Bei Seil- und Kettenwinden mit mehrlagig bewickelten Trommeln sind der Seil- oder Kettendurchmesser, die Anzahl der zulässigen Lagen und die Zugkraft der innersten und äußersten Lage anzugeben.

1.2.1.3. Bei serienmäßig hergestellten Hebegeräten einfacher Bauart kann von einem Herstellerschild nach Ziff. 1.2.1.2. abgesehen werden, wenn der Name des Herstellers, die Fabriknummer, die Nummer der Typenerkennung und die Tragkraft in anderer Form stets erkennbar am Gerät angebracht sind.

1.2.1.4. Die Kennzeichnung von Lastaufnahmemitteln hat entsprechend den Technischen Grundsätzen für Lastaufnahmemittel zu erfolgen.

1.2.2. **Tragkraftkennzeichnung**

1.2.2.1. Für jedes Hebezeug muß an einer vom Arbeitsbereich aus gut sichtbaren Stelle die Angabe der Tragkraft in gut erkennbarer Schriftgröße dauerhaft angebracht sein.

Die Tragkraftangabe ist auch am Hakengeschirr anzubringen.

1.2.2.2. Bei Hebezeugen mit mehreren Hubwerken ist die Tragkraft jedes Hubwerkes anzugeben, z. B. 20/5 Mp.

1.2.2.3. An Hebezeugen mit veränderlicher Ausladung, veränderlicher Länge bzw. Höhe der Maste oder mit verschiebbarer Gegenmasse und denen angepaßten unterschiedlichen Tragkräften ist anstelle der Tragkraft der maximale Tragkraftbereich anzugeben, z. B. 8... 12,5 Mp. An die-

sen Hebezeugen sind Tragkraftangaben am Hakengeschrir nicht zulässig.

- 1.2.2.4. An Hebezeugen, bei denen die jeweils zulässigen Tragkräfte von der Stellung oder Länge des Auslegers bzw. von der Lage des Schwerpunktes der Last abhängig sind, muß im Führerstand oder am Bedienungsstand des Hebezeuges ein Tragkraftschaubild oder eine Aufstellung der Tragkräfte in tabellarischer Form angebracht sein. Die Stellung des Auslegers bzw. dessen Ausladung muß an einer Anzeigevorrichtung vom Führerstand bzw. vom Bedienungsstand aus eindeutig erkennbar sein.
Bei Derrickkranen ist die Skala der Anzeigevorrichtung in Winkelgrade einzuteilen.
- 1.2.2.4.1. An Hebezeugen, die nicht mit einer Lastmomentensicherung ausgerüstet sind oder sofern zwischen Hebezeugführer und Anbinder keine direkte Sicht- oder Sprechmöglichkeit besteht, ist auch außerhalb des Führerstandes, für den Anbinder gut erkennbar, ein Tragkraftschaubild bzw. eine Tragkrafttabelle anzubringen.
- 1.2.2.4.2. Werden Hebezeuge mit veränderlichem Ausleger oder mit Gabeln, Dornen u. ä. Lastaufnahmemitteln mit nur einer Tragkraftangabe versehen, so ist diese unter Zugrundelegung des größten Lastmomentes festzulegen.
- 1.2.2.5. Ist bei Hebezeugen die Tragkraft größer als die Tragkraft der benutzten Tragkonstruktionen (Kranbahn, Dachbinder usw.), so darf die Tragkraftkennzeichnung die zulässige Belastung der Gesamtanlage nicht übersteigen.
- 1.2.2.6. An Hebeegeräten, deren Tragkraftangabe aus der Herstellerkennzeichnung im Betriebszustand vom Bedienenden jederzeit erkennbar ist, ist keine besondere Tragkraftkennzeichnung erforderlich.

1.2.3. Gefahrenkennzeichnung

Alle Gefahrenstellen an Hebezeugen sind durch Warnanstrich* bzw. durch Warn- oder Verbotsschilder zu kennzeichnen.

- 1.2.3.1. Für Warnanstriche sind schwarze und gelbe Streifen anzuwenden, die unter einem Winkel von 45° parallel laufen.
Die Breite der Streifen ist der Größe der zu schraffierenden Fläche anzupassen.
Schwarz-gelber Warnanstrich ist anzuwenden für:
- a) bewegte Teile von Hebezeugen, durch deren betriebsmäßige Bewegungen Unfälle eintreten oder Schäden verursacht werden können (auch Hakengeschrirre)
 - b) Gebäudeteile und sonstige Einrichtungen, bei denen beim Betrieb von Hebezeugen Quetschgefahr besteht.
- 1.2.3.2. Bauteile von mobilen Hebeegeräten, welche die im Straßenverkehr zulässigen Maße überschreiten (Überlänge, Überbreite), sind entspre-

* TGL 20-012 100 „Gefahrenkennzeichnung, Warnanstriche“

chend den Bestimmungen der Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung zu kennzeichnen.

- 1.2.3.3. Warnbeschriftungen für den Hebezeugbetrieb sind in schwarzer Schrift auf gelbem Grund anzubringen und müssen auch außerhalb des Gefahrenbereiches gut lesbar sein.
- 1.2.3.3.1. An jedem Aufstieg zum Kran, zur Kranbahn sowie zu Wartungs- oder Instandsetzungsbühnen ist ein Verbotsschild mit folgendem Text anzubringen:
„Aufstieg Unbefugten verboten!
Aufstieg nur nach Verständigung mit Kranführer!“
- 1.2.3.3.2. An Notabstiegen sind am unteren Teil in Augenhöhe Verbotsschilder folgenden Inhalts anzubringen:
„Notabstieg!
Unbefugte Benutzung verboten!“
- 1.2.3.3.3. Bewegen sich Krane oder deren Teile im Lichtraumprofil von Bahnen, so ist im Führerstand ein Warnschild mit folgendem Text anzubringen:
„Vorsicht im Bereich des Bahnprofils!“
Neben den Gleisen sind Warnschilder anzubringen:
„Vorsicht, Kranbetrieb!
Rangieren nur mit Zustimmung des Kranführers gestattet!“
Auf Reichsbahngelände gelten die Bestimmungen der Deutschen Reichsbahn.
- 1.2.3.3.4. Die Texte weiterhin erforderlicher Schilder am Hebezeug und im Arbeitsbereich des Hebezeuges sind unter Beachtung der örtlichen Verhältnisse, der Bauart des Hebezeuges und seines Verwendungszweckes zu formulieren.
- 1.2.3.4. Netzschalter, Notschalter, Nottaster oder Einrichtungen ähnlicher Zweckbestimmungen sowie Brandschutzgeräte sind zu beschriften und rot zu kennzeichnen.

1.2.4. **Betriebshinweise**

Im Führerstand von Hebezeugen und bei flurbedienten Hebezeugen am Netzschalter ist folgender Aushang gut sichtbar anzubringen:

Hinweise für den Hebezeugbetrieb

1. Für den Betrieb von Hebezeugen gelten die „Allgemeinen Betriebsvorschriften für Hebezeuge“ der Arbeitsschutzanordnung 908/1 vom 29. März 1968 (Sonderdruck Nr. 578 des Gesetzblattes).
2. Hebezeuge dürfen nur von Personen bedient werden, die im Besitz der erforderlichen Bedienungsberechtigung sind.
3. Vor Inbetriebnahme des Hebezeuges, mindestens je Arbeitsschicht, ist festzustellen, ob es sich in einem betriebsbereiten und betriebssicheren Zustand befindet und Gefährdungen von Personen ausgeschlossen sind.

4. Bei Funktionsstörungen oder Schäden ist das Hebezeug sofort stillzusetzen und dem Aufsichtführenden Meldung zu erstatten. Die Inbetriebnahme des Hebezeuges ist erst nach Beseitigung der Mängel bzw. nach Zustimmung des Aufsichtführenden zulässig.
5. Die Bewegungen der Last sind ständig zu beobachten. Bei Annäherung des Hebezeuges oder der Last an Personen sind Warnsignale zu geben.
6. Verboten ist:
 - a) das Überschreiten der zulässigen Tragkraft des Hebezeuges
 - b) das Benutzen von Sicherheitsschaltern als Betriebsschalter sowie das Unwirksammachen dieser Einrichtungen
 - c) das unmittelbare Hinwegführen von Lasten über Personen
 - d) das Verfahren von Eisenbahnwagen und anderen Fahrzeugen mittels Krangehänge oder Last
 - e) das Schrägziehen, Schleifen oder Losreißen von Lasten
 - f) das Befördern von Personen auf oder mit der Last
 - g) das Ausführen von Instandhaltungsarbeiten im Betriebszustand des Hebezeuges
 - h) das Verlassen des Bedienungsstandes bei belastetem Hebezeug
 - i) das Stillsetzen von Hebezeugen im Freien ohne Sicherung gegen Abtreiben durch Wind.

1.3. **Brand-, Wärme- und Gesundheitsschutz**

1.3.1. **Brandschutz**

- 1.3.1.1. Auf Hebezeugen mit Führerstand sind geeignete Handfeuerlöcher gut erreichbar anzubringen.
- 1.3.1.2. Elektrotechnische Geräte (Schalter, Anlasser, Widerstände u. ä.) sind so aufzustellen, daß weder durch strahlende noch gestaute Wärme oder Lichtbogenwirkungen brennbare Stoffe entzündet werden können.
- 1.3.1.3. Zur Aufbewahrung von Schmierstoffen und Putzmitteln auf Kranen sind dichtschließende Behälter aus nicht brennbarem Werkstoff fest anzubringen.
- 1.3.1.4. Brennbare Stoffe, die zur Verkleidung oder als Belag u. ä. dienen, sind gegen leichte Entflammbarkeit zu imprägnieren.
- 1.3.1.5. Falls Hebezeuge zum Transport glühender oder feuerverflüssiger Massen dienen, ist die Hydraulikeinrichtung so zu schützen, daß Brände bei Undichtwerden nicht auftreten können.

1.3.2. **Wärme- und Gesundheitsschutz**

- 1.3.2.1. Bauelemente und Anlagenteile von Hebezeugen, die einer Wärmestrahlung ausgesetzt sind, sind so zu schützen, daß eine Schädigung nicht eintreten kann.
- 1.3.2.2. Führerstände sind bei intensiver Strahlungswärme so zu isolieren, daß die Konzentrationsfähigkeit des Kranführers und dessen Gesundheit nicht beeinträchtigt werden.

- 1.3.2.3. An der Bedienungsstelle des Hebezeuges dürfen beim Auftreten von toxischen Stäuben, Gasen oder Dämpfen die maximalen Arbeitsplatzkonzentrationen* in der Atemzone der Werkttätigen nicht überschritten werden.
- 1.3.2.4. Werden Bedienende von Hebezeugen durch Infrarot- oder UV-Strahlen so beeinflußt, daß eine Beeinträchtigung ihrer Gesundheit oder des gesicherten Arbeitsablaufes zu erwarten ist, sind Vorkehrungen zu treffen, die diese Beeinträchtigungen verhindern.
- 1.3.2.5. Führerstände von Hebezeugen, müssen so gestaltet sein, daß die Bedienungsperson vor Witterungseinflüssen geschützt ist.
- 1.3.2.6. In den Führerständen darf der Lärm die für Oktavpegel gültige Grenzkurve N 85 bei allen Arbeitszuständen nicht übersteigen. Anzustreben ist der Wert $L_A \leq 80$ dB (A).**
- 1.3.2.7. Zur Vermeidung von Öllachen müssen für abtropfendes Öl Auf-fangvorrichtungen angebracht werden, wenn nicht durch konstruktive Maßnahmen das Austreten von Öl überhaupt verhindert werden kann.

1.4. **Schutzvorrichtungen**

1.4.1. **Getriebeschutz**

- 1.4.1.1. Bei motorisch betriebenen Hebezeugen sind Zahn- und Kettenräder, Räder mit Speichen sowie umlaufende Kupplungen, Keile, Schrauben und Wellenstümpfe im Bereich der Begehbarkeit, Bedienung und Wartung vollständig zu umkleiden.
Ausgenommen sind Kupplungen, bei denen eine Kupplungshälfte als Bremsscheibe verwendet wird, sofern Verletzungen durch hervor-stehende Schrauben ausgeschlossen sind.
- 1.4.1.2. Bei handbetriebenen Hebezeugen sind die im Bereich der Begeh-barkeit, Bedienung und Wartung liegenden Zahn- und Kettenräder am Umfang und seitlich zu verkleiden. Die seitliche Verkleidung muß um das Maß der Zahnhöhe bis unterhalb des Fußkreises der Zähne reichen.
- 1.4.1.3. Die zu Kontroll- oder Wartungszwecken öffnungsfähigen Verklei-dungen oder Deckel sind gelenkig anzuordnen oder gegen Herab-fallen zu sichern.

1.4.2. **Schutz an Unterflaschen**

- 1.4.2.1. Die Rollen der Unterflaschen von kraftbetriebenen Hebezeugen sind mit Schutzverkleidung gegen Handverletzungen zu versehen.
- 1.4.2.2. Handgriffe an Unterflaschen sind zulässig.

* siehe Verfügungen und Mitteilungen des Ministeriums für Gesundheitswesen, Son-derdruck vom 15. August 1966 – Anlage 1 – Messung und Bewertung maximaler Arbeitsplatzkonzentration toxischer Stäube, Gase und Dämpfe (MAK)

** TGL 10 687 – Schallschutz –

1.4.3. Seilschutz

- 1.4.3.1. Sofern die Gefahr besteht, daß Bedienende durch auf Rollen oder Trommeln auflaufende Seile verletzt werden können, sind an den Auflaufstellen seitliche und, wenn nötig, umfassende Schutzschilde oder Schutzvorrichtungen anzubringen.
- 1.4.3.2. Seile, die durch begehbare Räume oder Anlagenteile hindurchführen und eine Verletzungsgefahr in sich bergen, sind zweckmäßig zu verkleiden oder abzuschränken.
- 1.4.3.3. Es müssen Vorkehrungen getroffen werden, daß über Rollen laufende Seile nicht aus diesen herauspringen können.

1.4.4. Schutz gegen unbeabsichtigte oder unbefugte Betätigung

- 1.4.4.1. Steuerwalzen, Meisterwalzen u. ä. Geräte, bei denen infolge ihrer Konstruktion, Gestaltung oder Anordnung die Gefahr besteht, daß mit dem Körper des Bedienenden eine unbeabsichtigte Betätigung ausgelöst wird, sind in geeigneter Weise zu schützen.
- 1.4.4.2. Bei Schaltern, Tastern und anderen Betätigungsorganen für den Antrieb von Hebezeugen ist, sofern diese für jedermann zugänglich sind, ein Schutz gegen unbefugte Betätigung erforderlich.
- 1.4.4.3. Notschalter oder Nottaster dürfen nur mit einem Schutz gegen unbeabsichtigte Betätigung versehen werden.

1.4.5. Sonstige Schutzvorrichtungen

- 1.4.5.1. An Hebezeugen, die zu ebener Erde auf Schienen fahren, sind Schienenräumer anzubringen. Der lichte Abstand zwischen Schienenräumer und Schienenoberkante darf nicht größer als 20 mm sein, ausgenommen bei Eisenbahn- und Schienendrehkränen, bei denen dieser Abstand bei ausgeschalteter Federung 65 mm betragen muß.
- 1.4.5.2. Fahrwerke von Unterflansch-Laufkatzen sind konstruktiv so auszubilden, daß unter ungünstigsten Betriebsbedingungen (Windeinwirkung, Pendeln, Abnutzung von Laufrad und Schiene) ein einseitiges Auflaufen der Spurkränze oder Absturz der Unterflansch-Laufkatze nicht möglich ist.
- 1.4.5.3. Öffnungen auf Hebezeugen und deren Bauteilen, bei denen die Gefahr des Hindurchtretens besteht, sind fest und trittsicher abzudecken.

1.5. Sicherheitseinrichtungen

1.5.1. Geschwindigkeitsbeschränkungen und Fahrbegrenzungen

- 1.5.1.1. Die Fahrgeschwindigkeit flurbedienter Hebezeuge ist den Betriebsverhältnissen anzupassen und darf 50 m/min, die ihrer Laufkatzen 32 m/min nicht übersteigen. Bei Wagen mit Hubeinrichtung und Staplern mit Mitgängerbedienung darf die Fahrgeschwindigkeit bis zu 6 km/h betragen.
- 1.5.1.2. An den Enden von Kran- und Katzfahrbahnen müssen Anschläge, z. B. Prellböcke, vorhanden sein, die die ungünstigsten auftretenden

Belastungen aufnehmen können. Bei motorischem Antrieb müssen die Anschläge federnd ausgebildet sein.

- 1.5.1.3. Elektrisch betriebene Krane und Laufkatzen mit mehr als 32 m/min Fahrgeschwindigkeit sind mit zwangsläufig wirkenden Endschaltern zu versehen, die das Fahrwerk vor Erreichen der Endstellung unter Berücksichtigung des Auslaufweges abschalten. Die gegenläufige Bewegung muß nach Ansprechen des Endschalters vom Bedienungsstand aus steuerbar sein.
- 1.5.1.4. Drehkrane, die mit Portalen oder auf hochliegenden Bahnen fahren, sowie Turmdrehkrane müssen, unabhängig von der Größe der Fahrgeschwindigkeit, Endschalter besitzen.
- 1.5.1.5. Laufen auf einer Bahn mehrere Krane oder Katzen, sind bei Annäherungsgeschwindigkeiten über 64 m/min zwangsläufig wirkende Endschalter, die auf selbsttätig einfallende Bremsen wirken, oder sonstige geeignete Vorrichtungen anzuwenden.
- 1.5.1.6. Einrichtungen, die nach Ansprechen des Fahrwerkendschalters ein Weiterfahren des Kranes oder der Katze bis in die Endstellung mit höchstens 32 m/min ermöglichen, sind zulässig, ausgenommen bei Drehkranen gemäß Ziff. 1.5.1.4. Überbrückungsschalter dürfen in der Kontaktstellung nicht verharrend sein.
- 1.5.1.7. Durchfahrten für Krananlagen in Hallenwänden, die durch Tore oder Schürzen geschlossen werden, sind mit zwangsläufig wirkenden mechanischen oder elektrischen Sicherheitseinrichtungen auszurüsten, die ein Anfahren an geschlossene oder unvollständig geöffnete Hallenabschlüsse verhindern.

1.5.2. **Hubbegrenzungen**

- 1.5.2.1. Motorisch betriebene Hebezeuge müssen eine zwangsläufig wirkende Hubbegrenzung für die höchste und tiefste Stellung des Lastaufnahmemittels besitzen.
- 1.5.2.2. Das Ansprechen von Endschaltern oder anderer geeigneter Vorrichtungen muß so rechtzeitig erfolgen, daß bei ordnungsgemäßen Arbeiten der Bremsen unter ungünstigsten Betriebsverhältnissen ein Anfahren der Hakenflasche oder ähnlicher Ausrüstungen an die Trommel, die Verkleidung oder sonstige Bauteile sicher verhindert wird.
- 1.5.2.3. Die tiefste Stellung des Lastaufnahmemittels ist so zu begrenzen, daß noch zwei Windungen des Seiles oder der Kette auf der Trommel verbleiben. Hierzu zählen nicht die Windungen, die zur Befestigung dienen.
- 1.5.2.4. Bei Kranen mit elektrischem Antrieb müssen die Endschalter, als Hauptstromendschalter oder über Schaltschütze als Hilfsstromendschalter wirkend, den Motorstromkreis unterbrechen. Die gegenläufige Bewegung muß nach Ansprechen des Endschalters vom Bedienungsstand aus steuerbar sein.

1.5.2.5. Auslegerkrane ohne horizontalen Lastweg müssen bei Erreichen der oberen Hubbegrenzung das Auslegereinzehwerk im Senksinne abschalten.

1.5.2.6. Von zwangsläufig wirkenden Endschaltern kann bei Antrieben, die eine solche Einrichtung nicht zulassen, abgesehen werden. Anstelle der selbsttätigen Hubbegrenzung ist in solchen Fällen eine akustische Warneinrichtung vorzusehen. Brechhölzer allein gelten nicht als ausreichende Sicherheitseinrichtung.

1.5.3. **Begrenzungen des Auslegerweges**

1.5.3.1. Motorisch betriebene Auslegerkrane, deren Ausleger im Betriebsfall verstellbar sind, müssen zur Begrenzung der höchsten und tiefsten Betriebsstellung des Auslegers zwangsläufig wirkende Endschalter oder Vorrichtungen haben.

1.5.3.2. Wenn sich bei Auslegerkranen zwangsläufig wirkende Endschalter oder Vorrichtungen zur Begrenzung des Auslegerweges nicht einbauen lassen, muß zumindest eine akustische Warneinrichtung vorhanden sein, die beim Erreichen der höchsten Betriebsstellung des Auslegers anspricht.

1.5.3.3. An Kranen, bei denen die Montage der Ausleger in einer Stellung erfolgen muß, die unterhalb der tiefsten Betriebsstellung liegt, sind Einrichtungen vorzusehen, die die Endschalter überbrücken. Überbrückungseinrichtungen müssen zwangsbetätigt ausgeführt sein und sind so anzuordnen, daß eine Überbrückung der Endschalter während des Kranbetriebes nicht möglich ist.

1.5.4. **Drehbegrenzung**

Kraftbetriebene Drehwerke mit begrenztem Drehbereich sind mit zwangsläufig wirkenden Endschaltern oder Vorrichtungen zur Begrenzung des Drehbereiches auszurüsten.

1.5.5. **Sicherung gegen Schräglauf**

1.5.5.1. Portalkrane müssen in allen Betriebsphasen der Fahrbewegung zuverlässig gegen Gefahren aus dem Schräglauf der Stützen gesichert sein.

1.5.5.2. Die ohne Überschreitung der zulässigen Spannungen und Verformungen des Tragwerkes mögliche Schrägstellung ist durch Meßeinrichtungen zu überwachen und im Führerstand des Kranes anzuzeigen. Die größte zulässige Schrägstellung ist durch Sicherheitsschalter zu begrenzen, die die Fahrwerke beim Überschreiten dieser Werte abschalten und die Bremsen zum Einfallen bringen. Reibschlüssige Meß- und Schaltglieder sind nicht zulässig.

1.5.5.3. Durch entsprechende Schaltung der Fahrwerke muß das Ausrichten eines schräglaufenden Portalkranes möglich sein.

Die Einrichtung zum Ausrichten darf nur in der Richtung zur normalen Betriebsstellung wirksam sein.

Die Einrichtung zum Ausrichten darf durch die Bedienungsperson nicht freizügig in Betrieb genommen werden können, sofern die Fahrwerke durch den Sicherheitsschalter abgeschaltet wurden.

- 1.5.5.4. Meßeinrichtungen zur Überwachung der Schrägstellung können zur Steuerung der Einrichtungen für das automatische Ausrichten des Portalkranes während der Fahrt verwendet werden. Die Sicherheitsschalter zur Begrenzung der Schrägstellung dürfen nicht in diese Steuerung einbezogen werden.
- 1.5.5.5. Portalkrane mit drehbarer Verbindung zwischen Brückenkörper und fester Stütze sind zusätzlich mit einer Einrichtung zwischen den beiden Stützen auszurüsten, die das erforderliche Ausgleichsmoment in allen Betriebsphasen, einschließlich des Bremsvorganges, überträgt. Schaltungen nach dem Prinzip der elektrischen Welle sind zulässig.
- 1.5.5.6. Alle Einrichtungen zur Überwachung und Begrenzung der Schrägstellung sind gegen unbeabsichtigte und unbefugte Veränderung der Einstellung zu sichern.
- 1.5.5.7. Für Portalkrane, für die der Nachweis geführt wird, daß sie die maximalen Zusatzkräfte aus dem Schräglauf in allen Betriebsphasen ohne Überschreitung der zulässigen Spannungen aufnehmen und die Schrägstellung durch den Verformungswiderstand des Tragwerkes begrenzen, entfallen die Forderungen nach Ziffern 1.5.5.1. bis 1.5.5.6.

1.5.6. **Sicherung gegen Abtreiben infolge Windbelastung**

- 1.5.6.1. Krane, die im Freien auf Schienen fahren, müssen abtriebsicher gebaut werden. Der Nachweis der Abtriebsicherheit ist zu führen.* Nötigenfalls sind Windsicherungen, z. B. Schienenzangen oder Verankerungen, vorzusehen.
- 1.5.6.2. Krane, die der Abtrieb- oder Kippgefahr durch Windwirkung in besonderem Maße ausgesetzt sind, wie z. B. Krane mit großer Bauhöhe und in besonders windgefährdeten Gebieten, sind mit einer Windmeßanlage auszurüsten, die bei Erreichen der zulässigen Windgeschwindigkeit ein Warnsignal auslöst.
- 1.5.6.3. Im Freien betriebene Portalkrane mit Stützweiten über 40 m sind mit kraftbetriebenen fernbetätigten Schienenzangen auszurüsten. Für Portalkrane mit Stützweiten bis 40 m sind handbetätigte Schienenzangen zulässig, sofern sie ohne Schwierigkeiten erreichbar sind.

1.5.7. **Sicherung gegen Überlastung**

- 1.5.7.1. Kraftbetriebene Krane müssen nach Art ihrer Ausführung mit Einrichtungen ausgerüstet sein, die das Hub-, Auslegereinzieh-, Katzfahr- bzw. Drehwerk außer Betrieb setzen, sobald die jeweils zulässige Tragkraft überschritten wird.
Nicht erforderlich ist eine Sicherung gegen Überlastung an stand-

* TGL 13 470 „Stahlbau, Stahltragwerke für Krane“

ortveränderlichen Derrickkranen, die nicht mit Last verfahrbar sind, sowie an Hebeanlagen mit Elektrozugausrüstung, bei denen durch einen gleichbleibenden Produktionsablauf gesichert ist, daß die zu befördernden Lasten die angegebene Tragkraft nicht überschreiten, z. B. in Taktstraßen.

1.5.7.2. Sicherungen gegen Überlastung sind so zu bemessen und einzustellen, daß sie unter Berücksichtigung der konstruktiv bedingten Ansprechtoleranzen und der nach dem Standsicherheitsnachweis einzubeziehenden Schrägstellung spätestens bei Erreichen folgenden Grenzwertes wirksam werden:

a) $1,0 P + 0,5 v_p$ bei Kranen ohne Standsicherheitsnachweis bzw. mit rechnerischem Standsicherheitsnachweis nach TGL 13 470. (P = statische Hublast, v_p = dynamische Hublast). Ergibt die Rechnung einen Wert unter $1,2 P$, so darf $1,2 P$ als Grenzwert angewendet werden. Der Grenzwert darf $1,4 P$ nicht überschreiten, auch wenn die Berechnung höhere Werte ergibt.

b) $1,15 P$ bei Kranen mit experimentellem Standsicherheitsnachweis nach TGL 13 470.

1.5.7.3. Die Sicherung gegen Überlastung muß bis zur Beseitigung der Überlastung alle Triebwerke in der Richtung blockieren, durch die ein Überschreiten des Grenzwertes gemäß Ziff. 1.5.7.2. eintreten kann, insbesondere das Hubwerk im Hubsinn, das Auslegereinziehwerk in beiden Richtungen, das Katzfahrwerk in Ausladungsrichtung, das Drehwerk in Richtung mit geringer Standsicherheit.

1.5.7.4. Die Sicherung gegen Überlastung ist so zu gestalten, daß die für die Kranstellung zulässige Nennlast jederzeit mit der zulässigen Beschleunigung gehoben werden und ein selbsttätiges Wiedereinschalten nach Wirksamwerden infolge von Schwingungseinflüssen nicht eintreten kann.

1.5.7.5. Eine Verstellung der Sicherung gegen Überlastung darf nur unter Verwendung von Werkzeugen oder Sicherheitsschlüsseln möglich sein.

Wahlschalter sind zulässig, sofern deren Bedienung vom Standort des Bedienenden nicht möglich ist. Überbrückungsschalter sind durch Sicherheitsschlösser gegen unbefugte Betätigung zu sichern.

1.5.8. Notschalter

1.5.8.1. Notschalter zur Abschaltung des Netzschalters sind bei Hebeeinrichtungen und Hebeanlagen erforderlich, sofern sich der Netzschalter außerhalb des Arbeitsbereiches des Hebezeuges befindet oder die Entfernung des Netzschalters zu den Arbeitsstellen mehr als 50 m beträgt.

Die Notschalter sind an jederzeit zugänglichen Stellen anzubringen.

1.5.8.2. Sofern der Kranschalter nicht im Handbereich der Bedienungsperson angeordnet ist, ist am Bedienungsstand ein auf den Kranschalter wirkender Notschalter anzubringen.

An Hebeanlagen und Hebeeinrichtungen mit Führerstand, die zu ebener Erde auf Schienen fahren, ausgenommen Eisenbahn- und Schienenkrane, sind vom Flur aus erreichbare Notschalter für den Kranschalter anzuordnen.

1.6. **Warn- und Signaleinrichtungen**

- 1.6.1. An Hebezeugen mit Führerstand muß eine von dort aus zu betätigende, im Betriebslärm gut hörbare Warneinrichtung vorhanden sein, deren Ton sich von den in der Betriebsstätte vorhandenen anderen akustischen Signaleinrichtungen und von dem Betriebslärm eindeutig unterscheidet.
- 1.6.2. Zu ebener Erde auf Schienen fahrende Hebezeuge müssen mit einer selbsttätigen, während der Fahrbewegung laut tönenden Signaleinrichtung ausgerüstet sein. Ausgenommen sind Eisenbahn- und Schienendrehkrane sowie Hebezeuge mit handbetätigtem Fahrwerk.

Teil 2

Vorschriften für die Ausführung und Anwendung von Bauelementen

- 2.1. Seil- und Kettentrommeln, Seilrollen, Kettensterne**
- 2.1.1. Trommeln sind so auszubilden, daß die Aufwicklung von Seilen oder Ketten einlagig erfolgt. Sofern die Baulänge der Trommel auf Grund der Bauart des Hebezeuges zwingend begrenzt ist, darf eine mehrlagige Aufwicklung der Tragmittel erfolgen.
- 2.1.2. Trommeln für einlagige Aufwicklung müssen mit eingeschnittenen Rillen versehen sein.
Bei Trommeln für mehrlagige Aufwicklung muß eine einwandfreie durchläufige Aufwicklung des Tragmittels gewährleistet sein, z. B. durch Führungseinrichtungen. Elektrozüge sind stets mit Seilführungen auszurüsten.
- 2.1.3. Trommeln für einlagige Aufwicklung sind mit Bordscheiben zu versehen, die das Seil bzw. die Kette mindestens um das 1,5fache des Seildurchmessers bzw. der Kettengliedbreite überragen.
Diese Bordscheiben sind nur in Richtung des auflaufenden Seiles oder der auflaufenden Kette erforderlich. Bordscheiben an Trommeln können entfallen, wenn das Seil oder die Kette nach beiden Trommelseiten abläuft und die Seil- bzw. Kettenbefestigung an beiden Trommelrändern erfolgt oder durch konstruktive Maßnahmen ein Abspringen des Seiles oder der Kette sicher verhindert wird.
Trommeln für mehrlagige Aufwicklung müssen in jedem Falle beiderseits Bordscheiben haben. Diese Bordscheiben müssen die oberste Seil- bzw. Kettenlage um mindestens 2 Seildurchmesser bzw. Kettengliedbreiten überragen.
- 2.1.4. Ist bei Seiltrommeln beim Entlasten der Seile mit einem Abheben der Seile zu rechnen, z. B. bei Greiferbetrieb und bei Elektrozügen, so sind entsprechende Vorrichtungen anzubringen, die dieses zuverlässig verhindern.
- 2.1.5. Die Trommeln sind so zu bemessen, daß bei tiefster Betriebsstellung der Hakenflasche o. ä. noch mindestens 2 Windungen des Tragmittels auf der Trommel verbleiben.
- 2.1.6. Die Durchmesser von Seiltrommeln und Seilrollen sind unter Berücksichtigung der Betriebsweise des Seiltriebes (Seiltriebsgruppe)* zu bemessen.
- 2.1.7. Die seitliche Ablenkung des Tragmittels von der Rillenebene darf bei Trommeln, Seilrollen und Kettensternen nicht mehr als 1 : 15 (4°) betragen.

* TGL 20 322 Hebezeuge - Seiltriebe -

2.2. **Triebwerke**

- 2.2.1. Wellen und Achsen der Zahnräder sind so zu lagern, daß ein einwandfreier Zahneingriff gewährleistet ist. Lagerböcke für Wellen und Achsen von Zahnradgetrieben sowie geschlossene Getriebe sind gegen Verschieben zu sichern, um eine Änderung des Zahneingriffes zu vermeiden.
- 2.2.2. Bei geschlossenen Getrieben muß der Ölstand kontrollierbar sein.
- 2.2.3. An den Schaltelementen der Vorrichtungen zum Einstellen verschiedener Geschwindigkeiten sowie im Führerstand muß angegeben sein, ob die Einstellung unter Last vorgenommen werden darf. Vorrichtungen zum Einstellen verschiedener Geschwindigkeiten müssen so ausgebildet sein, daß ein Absinken der Last bzw. des Auslegers beim Umschalten nicht eintritt.
Vorrichtungen zum Einstellen verschiedener Geschwindigkeiten müssen gegen unbeabsichtigte Änderung der Einstellung gesichert sein.
- 2.2.4. Bei Hebezeugen mit wahlweisem Hand- oder motorischem Antrieb muß jeweils ein Antrieb zwangsläufig abgeschaltet sein, solange mit dem anderen gearbeitet wird.
- 2.2.5. Handbetriebene Hebezeuge sind so auszulegen, daß die je Bedienern aufzuwendende Kraft nicht mehr als 25 kp beträgt.
- 2.2.6. Handketten müssen gegen Abfallen vom Kettenrad gesichert sein.
- 2.2.7. Bei Antriebselementen, die Drehmomente übertragen, sind Preßsitze nur zulässig, wenn die Anwendung des Fertigungsverfahrens von dem zuständigen Organ der Technischen Überwachung zugelassen ist.

2.3. **Bremsen und Sperrvorrichtungen**

- 2.3.1. Hebezeuge mit Handbetrieb müssen eine beim Lastheben wirksame Sperrvorrichtung gegen Rücklauf und zum Lastsenken eine selbstschließende Bremse besitzen. Bei selbsthemmenden Getrieben kann auf diese Ausrüstungen verzichtet werden.
- 2.3.2. Wird eine zusätzliche, von Hand lüftbare Senkbremse zugeordnet, so darf beim Umschalten die Last nicht absinken können.
- 2.3.3. Die Bremsen an Hebezeugen mit Handbetrieb sind als Lastdruckbremsen auszubilden, wenn das Hebezeug nicht mit Sicherheitskurbeln ausgerüstet ist.
Bei Hebezeugen mit 2 Handkurbeln muß die Rückschlagsicherheit beider Kurbeln gewährleistet sein. Die Teilung der Sperräder für die Kurbeln darf nur so groß sein, daß der Rücklauf der Handkurbel 60° nicht übersteigt. Die Sperrklinke darf nicht ausrückbar sein.
- 2.3.4. Winden mit Sicherheitskurbeln, die Lasten über längere Zeit schwebend halten sollen, müssen eine von Hand einlegbare Trommelsperre haben

Das dafür verwendete Sperrrad, das gegebenenfalls ein ausreichend bemessenes Zahnrad des Hubgetriebes sein darf, muß auf der Trommel oder auf einer mit ihr nicht ausrückbar verbundenen Welle angebracht sein.

- 2.3.5. Betätigungsgriffe für betriebsmäßig ausrückbare Sperrvorrichtungen müssen im Handbereich der Bedienung liegen.
- 2.3.6. Sperrelemente dürfen nicht aus Grauguß hergestellt sein.
- 2.3.7. Motorisch betriebene Windwerke für Lasten, z. B. Hubwerke, Auslegereinzieherwerke sowie Fahrwerke für Laufkatzen auf geneigten Fahrbahnen müssen mit selbsttätig wirkenden und selbstschließenden Bremsen ausgerüstet sein.
Auf eine Bremse kann bei selbsthemmenden Spindeltriebwerken verzichtet werden.
- 2.3.8. Das Senken von Lasten muß bei motorisch angetriebenem Hub- und Auslegereinzieherwerk mit Motorkraft erfolgen.
Zusätzliche Vorrichtungen, die ein Lüften der Bremsen ermöglichen, können in begründeten Einzelfällen zugelassen werden.
- 2.3.9. Wenn zwischen Motor und Getriebe eine Kupplung eingefügt ist, muß die Bremse auf der getriebeseitigen Kupplungshälfte sitzen. Bei Windwerken mit schaltbaren Kupplungen muß zwischen Bremse und Trommel eine unlösbare kinematische Verbindung bestehen.
- 2.3.10. Die Bremsen sind so zu bemessen, daß die Last unter allen Betriebsverhältnissen sicher abgebremst und gehalten werden kann. Das Verhältnis vom Bremsmoment zum statischen Lastmoment, bezogen auf die Bremsscheibenwelle, (Bremssicherheitsfaktor) muß mindestens 1,5 betragen.
- 2.3.11. Beim Transport von schmelzflüssigen Massen sowie bei vorwiegendem Transport von Giften, Sprengmitteln und Säuren müssen je 2 voneinander unabhängige und nacheinander wirkende Bremsen am Hub- und Auslegereinzieherwerk vorhanden sein. An Hebezeugen in feuer- oder explosionsgefährdeten Betriebsstätten sind die Bremsen so auszuführen, daß Funkenflug oder unzulässig hohe Erwärmung nicht eintreten können.
Bei Kraftantrieb muß mindestens eine dieser Bremsen auf die Kupplungshälfte wirken, die auf der Getriebewelle sitzt. Beide Bremsen müssen selbsttätig wirken und selbstschließend sein.
Jede dieser Bremsen muß einen Bremssicherheitsfaktor von mindestens 1,25 aufweisen. Zum Prüfen der Bremsen muß die Bremswirkung jeder Bremse leicht aufgehoben werden können.
- 2.3.12. Motorisch betriebene Drehwerke müssen mit Bremsen ausgerüstet sein. Hand- und fußbetätigte Bremsen müssen in der geschlossenen Stellung feststellbar sein, sofern im Außerbetriebszustand das Drehen des Auslegers in Windrichtung nicht erforderlich ist.

- 2.3.13. Motorisch betriebene Fahrwerke von Kranen und Laufkatzen mit Fahrgeschwindigkeiten über 32 m/min sowie aller Krane und Laufkatzen, die im Freien auf Schienen fahren, sind mit selbsttätig wirkenden und selbstschließenden Bremsen auszurüsten
- 2.3.14. Die Fahrwerksbremsen müssen beim Ansprechen der Fahrwerkend-schalter und beim Spannungsausfall selbsttätig schließen.
Wirkt die Fahrwerksbremse nur bei Ansprechen des Fahrwerkend-schalters oder bei Spannungsausfall selbsttätig, dann muß die Bremse für den Fahrbetrieb vom Bedienungsstand betätigt werden können, sofern nicht zusätzlich eine hand- oder fußbetätigte Bremse vorhanden ist.
- 2.3.15. Motorisch betriebene Fahrwerke mit Wälzlagerung sind mit selbst-tätigen oder hand- bzw. fußbetätigten Bremsen auszurüsten.
- 2.3.16. Bei Dreh- und Fahrwerken selbsthemmender Bauart kann auf Bremsen verzichtet werden.
- 2.3.17. Bremsmassen sind gegen Verschieben und Herabfallen zu sichern, z. B. durch gesicherte, durchgehende Schrauben. Eine Befestigung durch Klemmschrauben allein genügt nicht.
- 2.3.18. Brems Scheiben dürfen nur bei zuverlässiger Sicherung gegen Herab-fallen fliegend angeordnet werden.
- 2.3.19. Bremsfedern sind als Druckfedern auszubilden und in Hülsen oder auf Dornen zu führen.
- 2.3.20. Pedale und Handhebel zur Betätigung von Bremsen müssen sich ohne wesentliche Anstrengung und ohne Veränderung der Bedienungsposi-tion betätigen lassen.
- 2.3.21. Bremshebel dürfen nicht aus Grauguß hergestellt werden.

2.4. Haken, Seile, Ketten

- 2.4.1. Nicht standardisierte Haken und Bügel müssen mindestens eine Sicherheit gegen Bruch ν_B und gegen die Streckgrenze ν_s gemäß Tafel 1 bzw. Tafel 2 aufweisen. Die Berechnung muß nach der Theorie des gekrümmten Stabes erfolgen.

Tafel 1 – Sicherheitswerte für Einfachhaken –

Tragkraft in Mp	für Seiltriebsgruppe nach TGL 20 322									
	0		1		2		3		4	
	ν_B	ν_s	ν_B	ν_s	ν_B	ν_s	ν_B	ν_s	ν_B	ν_s
0,12–0,8	2,9	1,7	3,7	2,2	4,6	2,7	5,7	3,3	—	—
1–16	2,8	1,6	3,6	2,0	4,4	2,5	5,5	3,1	6,8	3,9
20–100	2,6	1,5	3,4	1,9	4,2	2,3	5,2	2,9	6,5	3,6
125–250	—	—	3,3	1,8	4,0	2,2	5,0	2,7	6,2	3,4

Tafel 2 – Sicherheitswerte für Doppelhaken

Tragkraft in Mp	für Seiltriebsgruppe nach TGL 20 322							
	0		1		2		3	
	ν_B	ν_s	ν_B	ν_s	ν_B	ν_s	ν_B	ν_s
5–16	2,7	1,5	3,5	1,9	4,3	2,4	5,5	2,9
25–80	2,5	1,5	3,2	1,7	3,9	2,1	4,8	2,6
100–160	2,2	1,2	2,8	1,5	3,4	1,9	4,2	2,3

- 2.4.2. Lamellenhaken für Gießkrane müssen mindestens eine Bruchsicherheit von $\nu_B = 5,5$ und eine Sicherheit gegenüber der Streckgrenze von $\nu_s = 3$ aufweisen, sofern nach Tafel 1 keine größeren Sicherheiten erforderlich sind.
- 2.4.3. An Hakenkrümmungen können in der Hakenachse Zentrierbohrungen mit einem Zentrierwinkel von 60° angebracht werden. Zur Überwachung der Maulweite von Lasthaken sind die Haken spitze und der Hakenschaft mit Körnerschlägen als Meßpunkte zu versehen.
- 2.4.4. Hakenbefestigungen sind mit einer lösbaren Sicherung zu versehen. Bei Haken bis zu 1000 kp Tragkraft ist warmes Anstauchen der Hakenköpfe anstelle einer lösbaren Verbindung zulässig. Kaltes Vernieten der Hakenköpfe ist nicht zulässig.
- 2.4.5. Schweißungen an Lasthaken sind unzulässig.
- 2.4.6. Ist ein Aushaken des Lastaufnahmemittels bzw. der Last zu erwarten, so sind entsprechende Sicherheitsvorrichtungen am Haken anzubringen.
- 2.4.7. Bei Verwendung von Motorgreifern, Lastmagneten, Vakuumhebern u. ä. ist der Lasthaken gegen eine Drehung über 180° hinaus zu sichern.
- 2.4.8. Drahtseile für Seiltriebe an Hebezeugen sind unter Berücksichtigung der Betriebsweise des Seiltriebes (Seiltriebsgruppe*) zu bemessen. Faserstoffseile in Seiltrieben handbetriebener Hebezeuge sind bei Zugbeanspruchung mit 8facher Sicherheit gegen Bruch zu berechnen.
- 2.4.9. Seile, die bei Hebezeugen als Bauglieder, z. B. als Tragseil, Abspannseil o. ä. verwendet werden, sind unter Berücksichtigung der Betriebsverhältnisse mit folgenden Sicherheiten zu bemessen**:
- a) Tragseile mit mindestens 3,5facher Sicherheit gegenüber der rechnerischen Bruchlast

* TGL 20 322 Hebezeuge – Seiltriebe –

** TGL 20 808 „Trag- und Abspannseile von Kranen“

b) Abspannseile mit mindestens 4,5facher Sicherheit gegenüber der rechnerischen Bruchlast.

- 2.4.10. Gelenkketten für Hubwerke, die als Tragmittel dienen, müssen mindestens 5fache Sicherheit gegen Bruch aufweisen. Die entsprechenden Betriebsverhältnisse (Wärme- oder Kälteeinwirkung) sind zu berücksichtigen.
- 2.4.11. Rundstahlketten mit garantierten Festigkeitseigenschaften* müssen, wenn sie als Tragmittel für Hubwerke dienen, mindestens eine 4fache Sicherheit gegen Bruch aufweisen. Für hochfeste Rundstahlketten ist bei Verwendung als Tragmittel in Hubwerken 3,2fache Sicherheit erforderlich. Die Betriebsverhältnisse (Wärme- und Kälteeinwirkung) sind zu berücksichtigen.
- 2.4.12. Seil- und Kettenenden, auch die unbelasteten Enden, müssen zuverlässig und gesichert an der Trommel, dem Hebezeug usw. befestigt sein. Als zuverlässige Befestigung für Seile gelten gespießte Ösen mit Kauschen, Seilschlösser, Keiltaschen, dem Durchmesser angepaßte Klemmstücke und ähnliche Vorrichtungen zugelassener Bauart.
Kann bei Verwendung von Seilschlössern eine Entlastung des Seiles eintreten, so ist das Seilende zusätzlich durch eine Seilklemme zu sichern.
- 2.4.13. Bei Verwendung von Klemmstücken zur Befestigung der Seilenden auf Trommeln müssen mindestens 3 Klemmstellen mit gesicherter Verschraubung vorhanden sein. Das gilt auch dann, wenn das Seil durch den Trommelmantel bzw. die Bordscheiben hindurchgeführt wird.
- 2.4.14. Die Befestigung von Enden bewegter Seile durch Seilklemmen** ist nur bei Eigenmontage des Hebezeuges gestattet, wobei Kauschen und mindestens 5 Seilklemmen je Seilende verwendet werden müssen.

2.5. **Ballast und Gegenmasse**

2.5.1. Fest eingebaute Ballast- oder Gegenmassen müssen sicher befestigt sein.

Bewegliche Gegenmassen müssen zuverlässige Führungen sowie Begrenzungen der Endstellungen haben und an allgemein zugänglichen Stellen mit Schutzverkleidung umwehrt sein.

An Tragmitteln hängende Gegenmassen sind an zwei voneinander unabhängigen Tragmitteln zu befestigen. Jedes Tragmittel ist für die volle Last nach Ziff. 2.4.8. bzw. 2.4.11. zu bemessen.

Die Anordnung der Gegenmassen muß so erfolgen, daß bei Bruch der Befestigungsmittel Personen nicht gefährdet werden.

* TGL 12 969 Rundstahlketten mit garantierten Festigkeitseigenschaften

** TGL 0-741 „Drahtseilklemmen“

- 2.5.2. Werden Gegenmassen nicht automatisch in Abhängigkeit von der Auslegerstellung bewegt, so muß durch eine Anzeigevorrichtung, die vom Führerstand aus gut erkennbar sein muß, die jeweilige Lage der Gegenmasse angegeben werden.
- 2.5.3. Ballast und Gegenmasse, deren Befestigung und Umkleidung sind so auszuführen, daß eine Änderung der Masse durch Witterungseinflüsse, Verlust u. ä. nicht eintreten kann.
- 2.5.4. An Hebezeugen mit nicht fest angebauten Ballast- oder Gegenmassen müssen die erforderliche Art und Masse des Ballastes oder der Gegenmasse angegeben werden.
- 2.5.5. Entleerungsöffnungen an mit Schüttgütern, z.B. Kies, gefüllten Ballastkästen müssen abschließbar sein oder dürfen sich nur mit Werkzeugen öffnen lassen.

2.6. Führerstand

- 2.6.1. Führerstände von Hebezeugen sind so anzuordnen und zu gestalten, daß
 - a) der Hebezeugführer einen guten Überblick über den Arbeitsbereich und die Kontroll- sowie Überwachungseinrichtungen hat
 - b) die Bedienung der Steuerorgane aus der Sitzhaltung erfolgen kann
 - c) die Bedienungselemente feinfühlig und ohne erheblichen Kraftaufwand bedienbar sind
 - d) die Bewegungsrichtung der Bedienungselemente, soweit möglich, mit der Bewegungsrichtung des Hebezeuges bzw. dessen Ausrüstung übereinstimmt
 - e) die Wartung der im Führerstand untergebrachten Einrichtungen ohne Schwierigkeiten möglich ist.
- 2.6.2. Führerstände von Hebezeugen müssen
 - a) ausreichend beleuchtbar sein*
 - b) fest eingebaute Heizungen besitzen, sofern die Hebezeuge im Freien oder in nicht ausreichend beheizten Räumen betrieben werden
 - c) eine Ablagemöglichkeit für das Krankkontrollbuch aufweisen
 - d) Möglichkeiten zur Ablage von Gegenständen des persönlichen Bedarfs haben.
- 2.6.3. Führerstände und ihre Türöffnungen müssen eine lichte Höhe von mindestens 1 800 mm aufweisen. Bei Führerständen von mobilen Hebezeugen und ähnlichen Führerständen, die einen seitlichen Einstieg zum Sitz aufweisen, darf die lichte Höhe 1 400 mm nicht unterschreiten.

* TGL 266-0617 – Beleuchtung mit künstlichem Licht –

- 2.6.4. Die Breite der Türöffnungen muß ein ungehindertes Betreten bzw. Einsteigen ermöglichen und darf nicht geringer als 500 mm sein. Einstiegsöffnungen von oben oder unten müssen im Lichten mindestens 600×600 mm groß sein.
- 2.6.5. An Ausgängen von Führerständen, die nicht unmittelbar auf Bühnen oder Laufstege führen, sind Austrittsbühnen anzubringen. Austrittsbühnen sind nicht erforderlich bei mobilen Hebe geräten und Brückenhängekranen sowie Stapelkranen mit vertikal beweglichen Führerständen.
- 2.6.6. Die Türen von Führerständen dürfen nur dann nach außen aufschlagen, wenn dadurch keine Quetschgefahr zu anderen Bauteilen besteht. An Kranen mit hochliegendem Führerstand sind nach außen aufschlagende Türen nur zulässig, wenn die Breite der Austrittsbühne mindestens der Türbreite entspricht.
- 2.6.7. Ist bei hochliegenden Führerständen der Abgang nicht in jeder Stellung des Kranes möglich, so sind zusätzlich selbstschließende Absperrungen anzubringen. Ausgenommen sind mobile Hebe geräte.
- 2.6.8. Für die Verglasung von Führerständen ist splitterfreies Glas zu verwenden. Die Verglasung hat kittlos zu erfolgen. Das Auswechseln und Reinigen der Scheiben muß gefahrlos möglich sein.
- 2.6.9. Führerstände von mobilen Hebe geräten und im Freien eingesetzte Hebeeinrichtungen und Hebeanlagen müssen mit Scheibenwischern versehen sein.

2.7. **Kranträgerlaufbühnen, Kranbahnlaufstege, Podeste, Wartungsbühnen und Bedienungsgänge**

- 2.7.1. Kranbahnlaufstege, Kranträgerlaufbühnen, Podeste und Wartungsbühnen sind für eine wandernde Einzellast von 300 kp zu bemessen. Wartungsbühnen sind zusätzlich für die schwerste abzusetzende Last zu bemessen, deren örtliche Lage und zulässige Größe an der Bühne anzugeben ist.

Die wandernde Einzellast darf mit 150 kp eingesetzt werden, wenn die Begehung nur ohne Traglasten erfolgt.*

- 2.7.2. Kranträgerlaufbühnen und Kranbahnlaufstege müssen auf der gesamten Länge eine lichte Breite von mindestens 500 mm und eine lichte Höhe von mindestens 1 800 mm haben. Die lichte Breite kann bei örtlichen Einengungen, hervorgerufen beispielsweise durch vorstehende Stützen, vorbeifahrende Laufkatzen u. a., 400 mm betragen (s. Bilder 1, 2, 3, 4).

Innerhalb von Tragkonstruktionen und diagonalen Verstrebungen muß in 1 500 mm Höhe mindestens eine lichte Breite von 400 mm vorhanden sein (s. Bild 5).

* TGL 13 470 und 13 471 „Stahlbau, Stahltragwerke für Krane“
„Stahlbau, Stahltragwerke für Kranbahnen“

Erforderliche Sicherheitsabstände an Laufkranen (Mindestmaße)

Bild 2

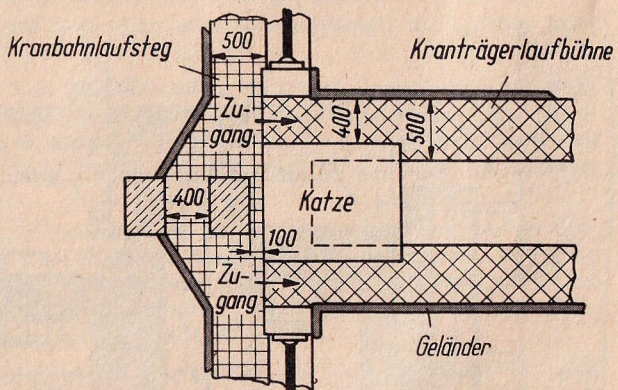


Bild 3

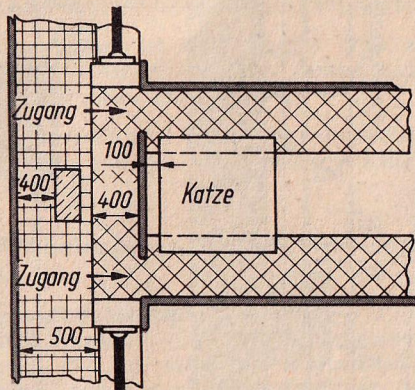
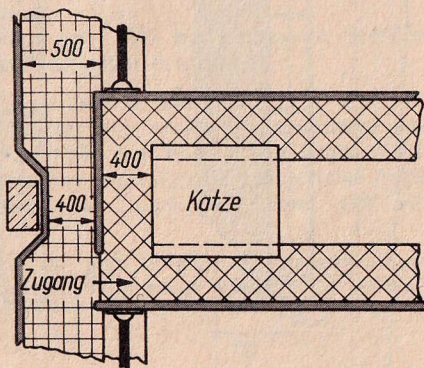
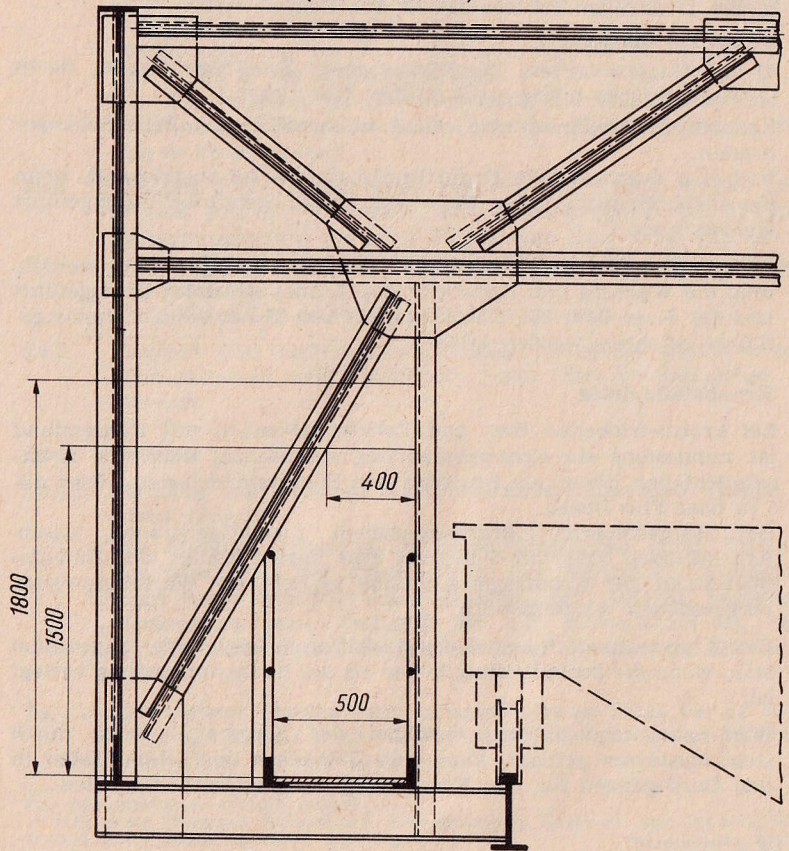


Bild 4



- 2.7.3. Kranbahnlaufstege und Kranträgerlaufbühnen müssen auf mindestens einer Seite ein durchgehendes Geländer haben. Wird die Gehfläche durch eine Wand begrenzt, so genügt eine durchgehende Handleiste in 1000 mm Höhe. Unterbrechungen der Handleisten oder Geländer an Gebäudestützen oder dergleichen sind unzulässig (s. Bild 4).
 An den offenen Seiten müssen Fußleisten angebracht sein, wenn Kranschiene oder Katzfahrschiene nicht den gleichen Zweck erfüllen.
- 2.7.4. Wartungsbühnen und Podeste sind an allen nicht von Wänden begrenzten Seiten mit Geländer auszurüsten. An den Stellen, an denen Teile des Kranes in den Bereich der Wartungsbühne einfahren müssen, darf das Geländer vorübergehend öffnungsfähig sein.

Bild 5
 Erforderliche Durchgangsmaße innerhalb von Tragkonstruktionen
 (Mindestmaße)



2.7.5. Kranbahnlaufstege, Kranträgerlaufbühnen, Podeste und Wartungsbühnen sind mit einem trittsicheren Belag zu versehen. Holzbeläge sind nicht zulässig.

Bei Anlagen, die im Freien betrieben werden, sind Gitterroste* oder Streckmetallbeläge zu verwenden.

2.7.6. Öffnungen in Laufbühnen, Laufstegen, Podesten und dergleichen müssen mit Geländer umgeben oder abgedeckt sein.

Klappen sind gegen unbeabsichtigtes Zuschlagen zu sichern. Auf- und Abstiegsöffnungen auf Kranträgerlaufbühnen oder Kranbahnlaufstegen müssen so liegen, daß Benutzer durch Bewegungen des Kranes oder der Katze nicht gefährdet sind.

2.7.7. **Kranträgerlaufbühne**

2.7.7.1. Kranträgerlaufbühnen sind vorzusehen

a) bei Einträger-Brückenkränen mit Führerstand

b) bei Zweiträger-Brückenkränen mit Führerstand

c) bei Portalkranen

d) bei flurgesteuerten, kraftbetriebenen Zweiträgerkränen, deren Kranschienen höher als 5 m über Flur liegen.

Kranträgerlaufbühnen sind nicht erforderlich bei Brückenhängekranen.

Nur eine durchgehende Kranträgerlaufbühne ist ausreichend, wenn die Instandhaltung aller Teile von dieser gefahrlos durchgeführt werden kann.

2.7.7.2. Bei Kranen, für die Kranträgerlaufbühnen nicht gefordert werden, muß die Wartung und Reparatur des Kranes gefahrlos durchgeführt und der Kran bzw. die Katze, notfalls von Hand, an die Wartungsbühne gefahren werden können.

2.7.8. **Kranbahnlaufsteg**

2.7.8.1. Bei kraftbetriebenen Ein- und Zweiträgerkränen mit Führerstand ist mindestens ein Kranbahnlaufsteg vorzusehen, wenn die Kranbahnschienen höher als 8 m oder der Führerstandsboden höher als 5 m über Flur liegen.

Bei flurgesteuerten, kraftbetriebenen Zweiträgerkränen, deren Kranschienen höher als 5 m über Flur liegen, genügt eine Zutrittsmöglichkeit zur Kranträgerlaufbühne in dem für Wartungszwecke vorgesehenen Abstellbereich.

2.7.8.2. Der Kranbahnlaufsteg muß der Schleifleitung gegenüber angeordnet sein, wenn die Schleifleitung höher als der Kranbahnlaufsteg verlegt ist.

2.7.8.3. Wird aus konstruktiven Gründen der Kranbahnlaufsteg durch Gebäudestützen geführt, kann von Geländern oder Handleisten in den Durchgängen für den Kranbahnlaufsteg abgesehen werden.

* TGL 9 310 „Gitterroste“

2.7.9. Wartungsbühnen

- 2.7.9.1. Für Wartungs-, Revisions- und Instandsetzungsarbeiten an Hebezeugen ist eine ortsfeste Wartungsbühne vorzusehen, die leicht und gefahrlos zu erreichen ist.
- 2.7.9.2. Wartungsbühnen sind nicht erforderlich, wenn Kranträgerlaufbühnen, ortsveränderliche Wartungsbühnen oder ähnliche Wartungseinrichtungen vorhanden sind, von denen aus eine sichere Durchführung von Wartungs-, Revisions- und Instandhaltungsarbeiten möglich ist.
- 2.7.10. Die Breite von Hauptbedienungsgängen für flurgesteuerte und funktengesteuerte Hebezeuge muß mindestens 1 000 mm betragen.

2.8. Treppen, Leitertreppen, Steigleitern und Geländer*

- 2.8.1. Treppen und Leitertreppen mit zugehörigen Podesten und Laufstegen sind für eine wandernde Einzellast von 300 kp zu bemessen. Diese darf mit 150 kp eingesetzt werden, wenn die Begehung nur ohne Traglasten erfolgt.**
Steigleitern sind für 3 im Abstand von 1,6 m wandernde Einzelasten von je 100 kp zu berechnen.
Für die Geländer ist zur Bemessung der Handleisten und Pfosten in Höhe der Handleisten eine wandernde waagerechte Einzellast von 30 kp anzusetzen.
- 2.8.2. Treppen und Leitertreppen müssen eine lichte Breite von mindestens 600 mm aufweisen. Auf Kranen genügt bei Treppen und Leitertreppen mit bis zu 5 Stufen eine Laufbreite von 400 mm. Die Entfernung der Handläufe darf bei Leitertreppen 800 mm nicht überschreiten.
Podeste müssen mindestens 600 mm tief sein.
- 2.8.3. Treppen und Leitertreppen müssen trittsicher gestaltet sein. Bei Stahlbauweise sind Gitterrost- oder Streckmetallbeläge zu verwenden.

2.8.4. Treppen

- 2.8.4.1. Steigung und Auftritt einer zusammenhängenden Treppe müssen gleich bleiben.
Die Steigung (Abstand zwischen Oberfläche einer Trittstufe bis zur Oberfläche der Folgestufe in der vertikalen Projektion) darf nicht mehr als 200 mm betragen, der Auftritt (gemessen von Vorderkante einer Trittstufe bis zur Vorderkante der Folgestufe in der horizontalen Projektion) muß mindestens 200 mm breit sein.
- 2.8.4.2. Gewendelte Treppen sind in unmittelbarer Folge bis zu 10 m Höhe zulässig. Hierbei muß die Auftrittsweite an der schmalsten Stelle mindestens 100 mm betragen.

Für die ortsfesten Anlagen siehe

* TGL 10 694 „Treppen, Steigleitern, Schrägrampen, Geländer und Brüstungen“

** TGL 13 470 „Stahltragwerke für Krane“

2.8.5. Leitertreppen

- 2.8.5.1. Die Neigung der Leitertreppen gegen die Waagerechte muß mindestens 60° betragen und darf 70° nicht übersteigen.
Der Auftritt muß mindestens 125 mm breit sein, und die Steigung darf nicht mehr als 250 mm betragen.
- 2.8.5.2. In unmittelbarer Folge sind bei Leitertreppen höchstens 30 Steigungen zulässig.

2.8.6. Steigleitern

- 2.8.6.1. Steigleitern sind fest mit den Gebäude- oder Anlagenteilen zu verbinden. Sie können senkrecht oder mit einer Neigung bis zu 10° gegen die Senkrechte angeordnet sein.
- 2.8.6.2. Die Holme von Steigleitern müssen einen lichten Abstand von mindestens 350 mm haben. Die Sprossen dürfen höchstens 300 mm voneinander entfernt sein. Der Abstand der Sprossen zu Wänden oder Konstruktionsteilen muß mindestens 160 mm betragen. Die oberste Sprosse muß in Höhe der Austrittsfläche liegen.
- 2.8.6.3. Am obersten Ende der Leiter müssen die Holme mindestens 1 m über den Austritt hinausragen, sofern nicht in entsprechender Höhe Handgriffe angebracht sind.
Erfolgen Ab- und Zugang am oberen Ende der Leiter zwischen den Leiterholmen, so ist der lichte Abstand zwischen den Holmen auf mindestens 600 mm zu erweitern.
- 2.8.6.4. Hat die oberste Sprosse von Steigleitern eine Höhe von mehr als 5 m über Flur oder über einem Ausgangspodest, müssen diese ab 3 m Höhe Rückenschutz haben. Ein Rückenschutz ab 1,8 m ist erforderlich, wenn durch die Anordnung der Steigleiter eine Absturzgefahr in tiefer liegende Räume u. ä. besteht.
- 2.8.6.5. Bei Steigleitern mit einer Höhe von mehr als 10 m müssen in Abständen von höchstens 10 m Ruheebenen vorhanden sein.
Die Leitern dürfen nicht über die Bodenöffnung der Ruheebene hinaus fortgeführt werden.

2.8.7. Geländer

- 2.8.7.1. Die Höhe der Geländer muß 1 m betragen.
Bei Laufkatzen kann die Geländerhöhe um ein solches Maß verringert werden, wie es zur Einhaltung des oberen Sicherheitsabstandes von 500 mm erforderlich ist.
- 2.8.7.2. Geländer sind mit Hand-, Knie- und Fußleisten zu versehen.
Bei Geländern, die zu bewegten oder relativ bewegten Kran- oder Gebäudeteilen einen geringeren seitlichen Abstand als 400 mm haben, sind statt der Knieleiste 2 Zwischenleisten anzubringen. Knieleisten sind bei Leitertreppen nicht erforderlich.
- 2.8.7.3. Die Höhe der Fußleisten muß mindestens 50 mm betragen.

- 2.8.7.4. Wenn Treppen an durchgehender Wandfläche liegen, genügt an der Wandfläche eine Handleiste.
Bei gewendelten Treppen muß außer dem außenliegenden Geländer ein Handlauf an der Spindel vorhanden sein.

2.9. Aufstiege, Zugänge und Notabstiege

- 2.9.1. Aufstiege zum Kranbahnlaufsteg müssen als geradläufige Treppen ausgebildet sein. Andere Aufstiege zu oder an Hebezeugen und den zugehörigen Lauf- oder Wartungsbühnen sind als Treppen oder Leitertreppen auszubilden.
Gewendelte Treppen sind nur in geschlossenen Gebäuden und nur dann zulässig, wenn sich aus bautechnischen Gründen keine geradläufigen Treppen anbringen lassen.
Steigleitern sind nur zulässig
- a) für Notabstiege
 - b) bei Kranen, deren Konstruktion andere Aufstiegmöglichkeiten nicht gestatten, z. B. bei Turmdrehkränen
 - c) bis zu 3 m Höhe der obersten Sprosse über Flur, als Aufstieg zu Podesten, als oberster Teil des Aufstieges zum Kranbahnlaufsteg, wenn der Zutritt zum Führerstand des Kranes über eine Treppe mit Austrittspodest am Ende der Kranbahn gewährleistet ist oder als Aufstieg vom Führerstand zur Kranträgerlaufbühne.
- 2.9.2. Der Führerstand muß in jeder Stellung des Hebezeuges bzw. der Laufkatze gefahrlos erreicht und verlassen werden können. Bei mobilen Hebegeräten muß mindestens bei der Stellung des Oberwagens in Fahrtrichtung eine gute Aufstiegmöglichkeit vorhanden sein.
Bei Kranen mit Führerstand, für die kein Kranbahnlaufsteg gefordert wird, muß der Führerstand durch eine Treppe mit Austrittspodest erreichbar sein.
Dabei muß der Führerstand einen Notabstieg besitzen. Als solche sind hierfür Steigleitern, ausziehbare Leitern oder Abseilgeräte zulässig.
- 2.9.3. Ist eine Kranträgerlaufbühne vorhanden, so muß sie vom Führerstand aus direkt erreichbar sein.
- 2.9.4. Kopfträger, die als Übergang dienen, müssen trittsicher abgedeckt und mit Geländer versehen sein. Die lichte Breite des Überganges muß mindestens 400 mm, die lichte Höhe mindestens 1 800 mm betragen.
- 2.9.5. Notabstiege vom Kranbahnlaufsteg müssen so angeordnet sein, daß der weiteste Weg von jeder Kranstellung bis zum nächsten Abstieg 50 m nicht übersteigt.
Die Lage der Notabstiege ist am Kranbahnlaufsteg zu kennzeichnen.

2.10. Sicherheitsabstände (s. Bilder 1 bis 4)

Bewegte Teile von Hebezeugen müssen gegenüber anderen Bau- und Konstruktionsteilen einen solchen Abstand aufweisen, daß

Quetschungen von Personen oder Beschädigungen an Anlagen vermieden werden. Bei Anlagen, für die ein bestimmtes Lichtraumprofil gesichert sein muß, sind die Sicherheitsabstände gegenüber diesen zu gewährleisten.

Bestehen trotz Einhaltung der vorgeschriebenen Sicherheitsabstände Gefahrenstellen, sind zusätzliche Schutzvorrichtungen, z. B. Schutzgitter, Schranken, anzubringen.

2.10.1. Seitliche Sicherheitsabstände

2.10.1.1 Bei Kranen, die zu ebener Erde betrieben werden, muß zwischen bewegten Kranteilen und festen Gebäudeteilen und Ausrüstungen im begehbaren Bereich ein lichter Abstand von 500 mm vorhanden sein.

Zusätzlich gelten im Bereich von Gleisen für Fahrzeuge die Bestimmungen der entsprechenden Bau- und Betriebsordnungen.

2.10.1.2. Ein seitlicher Abstand von mindestens 400 mm muß vorhanden sein zwischen

a) Geländern auf dem Kran und festen Gebäudeteilen an der Seite, an der sich ein Kranbahnlaufsteg befindet, ausgenommen zu Geländern, die nicht in gleicher Höhe liegen

b) Konstruktionsteilen des Führerstandes und anderen Bau- oder Ausrüstungsteilen, sofern beim Herausbeugen oder Herausstrecken von Körperteilen Quetschgefahr oder Gefährdungen durch laufende Teile bestehen.

2.10.1.3. Der lichte waagerechte Abstand zwischen bewegten Kranteilen und Gebäudeteilen muß mindestens 100 mm betragen, sofern nicht größere Sicherheitsabstände vorgeschrieben sind. Dieser Sicherheitsabstand muß auch zwischen Geländern auf dem Kran und relativ dazu bewegten Teilen des Kranes eingehalten werden.

Geländer der Kranträgerlaufbühne dürfen bis zu 100 mm gegen feste Gebäudeteile herangeführt werden, wenn sich an dieser Seite kein Kranbahnlaufsteg befindet und am Kopfträger ein Abschlußgeländer vorhanden ist.

2.10.1.4. Der lichte waagerechte Abstand zwischen Zutrittsflächen am Führerstand und den in gleicher Höhe liegenden Zugängen, Bühnen oder Laufstegen muß mindestens 100 mm betragen, darf aber nicht größer als 150 mm sein.

2.10.2. Untere Sicherheitsabstände

Der lichte senkrechte Abstand unterhalb bewegter Kranteile, ausgenommen Lasthaken, muß gegenüber

a) Flur mindestens 2 m

b) begehbaren Gebäudeteilen und Ausrüstungen

mindestens 1 800 mm

c) nicht begehbaren Gebäudeteilen und Ausrüstungen

mindestens 100 mm

betragen.

Teil 3

Elektrotechnische Grundsätze

3.1. **Begriffe**

Die in den „Elektrotechnischen Grundsätzen“ verwendeten Begriffe entsprechen den Begriffsbestimmungen in den DDR- und Fachbereichstandards.*

3.2. **Allgemeines**

Sämtliche Teile der elektrotechnischen Anlagen sind so auszuführen und anzuordnen, daß die Sicherheit des Betriebes sowie der Bedienung, Wartung und Instandhaltung an diesen Anlagen gewährleistet ist.

3.3. **Spannungen**

3.3.1. Bei Hebezeugen, die von öffentlichen oder betrieblichen Energieversorgungsnetzen betrieben werden oder an solche angeschlossen werden können, darf die Spannung der Steuerstromkreise 220 V nicht übersteigen. Direktschaltung mit Betriebsspannung ist zulässig.

3.3.2. Alle Nebenverbraucher, wie Beleuchtung, Warneinrichtungen usw., sind mit maximal 220 V zu betreiben.

Mechanisch und elektrotechnisch fest installierte Heizkörper und Klimaanlageanlagen können mit der Betriebsspannung gespeist werden.

3.4. **Schutzmaßnahmen**

3.4.1. Auf Hebezeugen, zugehörigen Aufstiegen und auf Reparaturbühnen müssen die betriebsmäßig unter Spannung stehenden Teile im Handbereich durch Bauart, Anordnung oder durch besondere Vorrichtungen gegen zufälliges Berühren geschützt sein.

3.4.2. Für Schleifleitungen ist der Schutzleiter anzuordnen:

- a) bei waagerechter Ausführung an der der Berührung zugänglichsten Stelle
- b) bei senkrechter Anbringung als unterster Leiter
- c) bei abgedeckten Schleifleitungen an der offenen oder sich öffnenden Seite.

3.4.3. Trennstellen in der Schleifleitung dürfen nicht durch ein zweites Hebezeug überbrückt werden können.

3.4.4. Stromabnehmer sind grundsätzlich in schleifender Ausführung zu verwenden. Ausgenommen sind Stromabnehmer für Hebezeuge mit Kurvenfahrt.

* TGL 200 - 0600 bis TGL 200 - 0660

- 3.4.5. Alle Klemmen, die nach Abschaltung des Kranschalters noch Spannung führen, sind in der gesamten Anlage isolierend abzudecken und besonders zu kennzeichnen.
- 3.4.6. An allen nicht zum Betriebsstromkreis gehörenden leitfähigen und berührbaren Teilen der elektrotechnischen Betriebsmittel, die im Fehlerfall Spannung annehmen können, sind Schutzmaßnahmen erforderlich.
- 3.4.7. Der Schutzleiter darf betriebsmäßig keinen Strom führen, allein nicht abschaltbar sein und ist in seinem gesamten Verlauf zu kennzeichnen.
- 3.4.8. Die leitenden Konstruktionsteile können als Schutzleiter verwendet werden. Für die Anschlußstellen muß ein ausreichend kleiner Übergangswiderstand und ein guter Korrosionsschutz vorhanden sein. Mit der Konstruktion ist der Schutzleiter unmittelbar hinter der Einspeisung und am Kranschalter zu verbinden. Zu ortsveränderlichen Konstruktionsteilen mit elektrotechnischen Betriebsmitteln, z. B. der Laufkatze, ist der Schutzleiter in der Zuleitung mitzuführen und mit der Konstruktion zu verbinden.
- 3.4.9. Der Schutzleiter muß in seinem Querschnitt den entsprechenden Bestimmungen, die für die einzelnen Schutzmaßnahmen mit Schutzleiter gelten, genügen.
- 3.4.10. Alle Kranschienen, Kranträger und sonstige metallische Befestigungen sowie Befestigungsteile der Stromzuführung, z. B. Seile der Hängezuleitung, sind in die Schutzmaßnahmen einzubeziehen. Bei Verwendung von Lagern mit Isoliereigenschaften ist mindestens eine leitende Überbrückung vorzusehen oder ein Lager muß aus leitendem Werkstoff bestehen und besonders gekennzeichnet sein.
- 3.4.11. Die Handsteuergeräte von flurgesteuerten Hebezeugen sind in der Schutzmaßnahme „Schutzisolierung“ auszuführen, sofern nicht als Steuerspannung Kleinspannung verwendet wird. Die Verschleppung von Fehlerspannungen durch Bedienungszüge und Tragmittel für Handsteuergeräte ist zu verhindern.
- 3.4.12. Steuerstrom- und Nebenverbraucherstromkreise müssen gegen Überbrücken von Befehlsschaltern oder Sicherheitseinrichtungen durch Erdschlüsse gesichert sein.
- 3.4.13. Hebeeinrichtungen und -anlagen im Freien sind gegen Überspannungen infolge atmosphärischer Entladungen zusätzlich zu sichern, sofern sich das Erfordernis aus den Umgebungsverhältnissen ergibt.

3.5. **Elektrotechnische Betriebsmittel**

- 3.5.1. Elektrotechnische Betriebsmittel sind so auszuwählen und anzuordnen, daß sie den im Betrieb zu erwartenden äußeren Einwirkungen, z. B. durch Schmiermittel, mechanische Beschädigungen, Staub,

- Hitze, Feuchtigkeit*, chemische Einflüsse oder Ex-Gefahr entsprechen.
- 3.5.2. Alle Schalt- und Steuergeräte müssen eindeutig gekennzeichnet sein. An allen manuell betätigten Schalt- und Steuergeräten muß die aufgelöste Funktion erkennbar sein.
- 3.5.3. Eine allpolige, gut erreichbare Trennung der Anlage muß möglich sein:
- a) vor der gesamten Anlage einschließlich der Hauptstromzuführung (Netzschalter)
 - b) vor der Anlage, unmittelbar hinter der Hauptstromzuführung, wenn mehr als ein Hebezeug von einer gemeinsamen Stromzuführung gespeist wird, nicht alle Stromzuführungen vom Führerstand spannungslos gemacht werden können oder Steckdosen für Reparaturzwecke vorhanden sind (z. B. Krantrennschalter)
 - c) vom Bedienungsstand aus für alle Triebwerke auf Mehrmotoren-Hebezeugen (Kranschalter).
- 3.5.4. Netzschalter und Krantrennschalter sind rot zu kennzeichnen und dürfen nur von einer Stelle aus einschaltbar sein. Sie müssen gegen unbefugtes oder irrtümliches Einschalten mehrfach gesichert werden können.
- 3.5.5. Bei Hebezeugen mit Lastmagneten sind Netz-, Not- und Krantrennschalter gegen unbefugtes oder irrtümliches Ausschalten zu sichern. Die Notabschaltung im Gefahrenfall muß gesichert bleiben, z. B. durch Unterbringung der Schalter oder Schlüssel unter zerstörbarer Abdeckung.
- 3.5.6. Das Einschalten des Kranschalters darf nur möglich sein, wenn sich alle Steuerorgane in Nullstellung befinden oder durch andere Maßnahmen ein selbsttätiges Anlaufen von Antrieben verhindert wird.
- 3.5.7. Die Verwendung eines Schützes als Kranschalter ist zulässig, wenn auch bei einphasigem Kurzschluß eine allpolige Abschaltung gewährleistet ist.
- 3.5.8. Die Triebwerke flurbedienter Hebezeuge müssen sich beim Loslassen der Steuerelemente selbsttätig stillsetzen.
- 3.5.9. Hebezeuge mit Eigenstromversorgung sind im Führerstand mit den zur Kontrolle erforderlichen Meßinstrumenten auszurüsten.
- 3.5.10. Für Steuer- und Nebenverbraucherstromkreise sind nur Transformatoren und Motor-Generatoren in der Ausführung als Trenn-Umformer zulässig, ausgenommen für festinstallierte Heiz- und Klimaanlage.
- 3.5.11. Antriebsmotore sind gegen thermische Überlastung zu schützen. Ausgenommen von dieser Bestimmung sind Kurzschlußläufermotoren für Tippbetrieb.

* TGL 15 165 - Schutzgrade für Berührungs-, Fremdkörper- und Wasserschutz -

3.6. Stromkreise

- 3.6.1. In Mehraderleitungen oder in einem Rohr dürfen verschiedene Stromkreise vereinigt werden, wenn sichergestellt ist, daß eine unzulässige Beeinflussung der Leitungen untereinander nicht eintritt.
Stromkreise mit Kleinspannung sind in jedem Falle getrennt zu verlegen.
- 3.6.2. Die Steuerstromkreise der Triebwerke sind hinter dem Kranschalter anzuschließen.
Bei Verwendung eines besonderen Prüfschalters, der in den Nullstellungszwang einzubeziehen ist, darf die Steuerspannung für Prüfzwecke vor dem Kranschalter entnommen werden.
- 3.6.3. Die Betriebs- und Steuerstromkreise für Lastmagnete sind vor dem Kranschalter zu entnehmen. Für diese ist ein besonderer Schalter im Führerstand anzuordnen.
- 3.6.4. Die Stromkreise der Nebenverbraucher können vor dem Kranschalter angeschlossen werden.
- 3.6.5. Sicherheitsstromkreise mit mechanisch betätigten Schaltelementen müssen nach dem Ruhestromprinzip aufgebaut sein.
Sicherheitsschalter müssen zwangsläufig schalten. Kann die Zwangsläufigkeit nicht gewährleistet werden, sind 2 mechanisch voneinander unabhängige Schalter in Reihe zu schalten. Die Funktion jedes einzelnen Schalters muß auch im eingebauten Zustand prüfbar sein.
- 3.6.6. Sind auf Hebezeugen Stromzuführungen vorhanden, die nicht dem Betrieb des Hebezeuges dienen und nicht über den Krantrennschalter gespeist werden, müssen diese besonders gekennzeichnet und mit einem gesonderten Schutz gegen zufällige Berührung ausgerüstet sein, sofern nicht Kleinspannung angewendet wird.

Teil 4

Zusatzvorschriften für bestimmte Hebezeugarten

4.1. Hebezeuge ohne Seil oder Kette

4.1.1. Bei Hebezeugen, die auf Druck beansprucht werden, z. B. Zahnstangenwinden, müssen die Fuß- und Kopffenden so gestaltet sein, daß ausreichende Sicherheit gegen Abgleiten und Abkippen gewährleistet ist.

4.2. Hydraulische Hebezeuge

4.2.1. Bei hydraulischen Hebezeugen und Baugruppen ist eine unzulässige Druckerhöhung sicher zu verhindern.

Die höchste Betriebsstellung des Arbeitskolbens ist zu begrenzen.

4.2.2. Rohrleitungen für hydraulische Einrichtungen sind unter Verwendung nachfolgend aufgeführter Sicherheitsbeiwerte zur Streckgrenze gegen Verformen und gegen Dauerbruch zu berechnen*:

Material mit Abnahmezeugnis	gegen Verformen	$\nu_s = 1,7$
	gegen Dauerbruch	$\nu_s = 2,2$
Material ohne Abnahmezeugnis	gegen Verformen	$\nu_s = 2,0$
	gegen Dauerbruch	$\nu_s = 2,5$

4.2.3. Es ist konstruktiv zu verhindern, daß bei Versagen oder Bruch von hydraulischen Einrichtungen Senkbewegungen eintreten, die die Standsicherheit des Hebezeuges gefährden oder die Last mit einer größeren als betriebsmäßig zulässigen Geschwindigkeiten absinken lassen.

4.3. Wagen mit Hubeinrichtung und Stapler

4.3.1. An Wagen mit Hubeinrichtung und Staplern müssen konstruktive Voraussetzungen vorhanden sein, um Schutzeinrichtungen für den Fahrer (Fahrschutzgitter, Sonnenschutz u. ä.) anbringen zu können.

4.3.2. An Wagen mit Hubeinrichtungen und Staplern, bei denen die Tragkraft bei Hubhöhen über 3,2 m aus Festigkeits- oder Standsicherheitsgründen vermindert ist, ist ein Tragkraftschaubild mit Lastreduzierungskurve anzubringen.

4.3.3. Der Hinweis, daß der Aufenthalt von Personen unter der Last verboten ist, ist dauerhaft und gut erkennbar am Gerät anzubringen. Entsprechend eindeutige Symbole sind zulässig.

4.3.4. Die Lastgabelzinken (2 Zinken = 1 Gabel) sind mit den im Maschinenbau zulässigen Spannungen wie folgt zu berechnen:

a) Je Gabelzinke sind $0,66 \times$ Gabeltragkraft für den ungünstigsten Belastungsfall einzusetzen.

b) Der Stoßfaktor ist mit 1,2 anzunehmen.

* TGL 0-2413 „Rohrleitungen, Stahlrohre, Berechnung der Wanddicken gegen Innendruck“

- c) Die zulässige Gesamtspannung σ_{zul} darf höchstens $2/3 \sigma_s$ (σ_s = Streckengrenze) des zur Verwendung kommenden Werkstoffes betragen.*

4.3.5. Bei Verwendung von 2 Tragmitteln muß der statische Sicherheitsfaktor gegen die rechnerische Bruchlast mindestens 5 betragen. Bei Verwendung nur eines Tragmittels muß der statische Sicherheitsfaktor mindestens 8 betragen. Gelenkketten mit mehr als 2 Traglaschen pro Glied sind mehreren voneinander unabhängigen Tragmitteln gleichzusetzen. Sollen Arbeitsbühnen angebracht werden, müssen 2 Tragmittel vorhanden sein und der statische Sicherheitsfaktor mindestens 10 betragen.

4.3.6. Bei Seiten- und Universalstaplern ist durch konstruktive Maßnahmen zu gewährleisten, daß der Schubmast sich nicht unbeabsichtigt bewegen kann. Die Mastvershubkette muß mit einer Sicherheit von 5 gegen die rechnerische Bruchlast ausgelegt sein.

4.3.7. Geräte mit kraftbetriebenem Fahrtrieb müssen folgenden Bedingungen entsprechen:

- a) Sie sind mit 2 unabhängig voneinander wirkenden Bremsen auszurüsten, von denen eine feststellbar sein muß.

Arbeits- und Standbremse dürfen auf die gleichen Bremsbacken und Bremstrommeln wirken.

Eine der Bremsen kann als hydraulische bzw. pneumatische Bremse oder elektrische Kurzschlußbremse ausgebildet sein. Die mechanische Bremse muß dann das Abbremsen bis zum Stillstand des Gerätes gewährleisten.

Die Bremsen müssen so einstellbar sein, daß ein gleichmäßiges Bremsen aller gebremsten Räder erreicht wird. Die Anwendung der Bremssysteme zum Lenken ist statthaft.

Die erreichbare Bremsverzögerung muß bei Front- und Universalstaplern $1,5 \text{ m/s}^2$ betragen. Nehmen diese Stapler ohne Last am Straßenverkehr teil, muß die Bremsverzögerung $2,5 \text{ m/s}^2$ betragen, wobei die Fahrgeschwindigkeit 30 km/h nicht übersteigen darf.

Bei Seitenstaplern und Wagen mit Hubeinrichtung für ausschließlich innerbetrieblichen Transport muß die Bremsverzögerung folgende Werte erreichen:

$$\begin{array}{l}
 b = 1,5 \text{ m/s}^2 \text{ bei } v_{\max} = 12 \text{ km/h} \\
 b = 2,5 \text{ m/s}^2 \text{ bei } v_{\max} = 30 \text{ km/h} \\
 b = 4 \text{ m/s}^2 \text{ bei } v_{\max} > 30 \text{ km/h}
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{l} b = 1,5 \text{ m/s}^2 \\ b = 2,5 \text{ m/s}^2 \\ b = 4 \text{ m/s}^2 \end{array}} \right\} \begin{array}{l} \text{bei} \\ \text{Elektro-} \\ \text{antrieb} \end{array}$$

$$b = \frac{9,81}{100} \quad (7,5 + 0,7 v_{\max}) \quad \text{bei Antrieb durch Verbrennungsmotor}$$

Die Standbremse muß das Gerät mit Nennlast auf der Steigung, die das Gerät überwinden kann, halten können, jedoch höchstens bis 15 ‰ Steigung.

* TGL 20 - 359 206 Gabelzinken

Für Geräte, die am Straßenverkehr teilnehmen sollen, sind die Bedingungen der Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung zu gewährleisten.

- b) Sie sind mit einer Sicherungseinrichtung, z. B. elektrischem Schaltschloß, gegen unbefugte Benutzung auszurüsten.
- c) Eine ausreichende Warneinrichtung muß vorhanden sein.
- d) Die Arbeits- und Fahrzeugbeleuchtung sowie die Fahrtrichtungsanzeiger sind dem Verwendungszweck und dem Verkehrsbereich entsprechend vorzusehen und müssen den einschlägigen Vorschriften entsprechen.
- e) Bei Geräten, die als Zugmaschinen eingesetzt werden können, müssen die Kupplungseinrichtungen so beschaffen sein, daß sich Anhänger gefahrlos kuppeln lassen und angekuppelte Wagen sich nicht unbeabsichtigt lösen können. Geräte, die im öffentlichen Straßenverkehr eingesetzt werden sollen, müssen mit einer halbautomatischen Kupplung ausgerüstet sein.

Bei mit Lenkrad ausgerüsteten Geräten darf das Lenkspiel bei Zahnstangenlenkung höchstens 10° und bei Schneckenlenkung höchstens 20° betragen.

- 4.3.8. Die Fahrgeschwindigkeit für Geräte mit Mitgängerbedienung darf höchstens 6 km/h betragen. An diesen Geräten muß die Bodenfreiheit der herabgeklappten Deichsel mindestens 200 mm betragen. Für die hochgeklappte Deichsel ist eine selbsttätige Sicherungseinrichtung gegen unbeabsichtigtes Herunterklappen anzubringen. Bei hoch- und herabgeklappter Deichsel müssen der Antrieb abgeschaltet und die Bremsen wirksam werden.
- 4.3.9. Bei Fahrerstandgeräten sind die folgenden Bedingungen zu erfüllen:
- a) Bei elektrischem Antrieb muß der elektrische Strom automatisch abgeschaltet und die mechanische Bremse selbsttätig wirksam werden, sobald der Fahrer den Bedienungsstand verläßt.
Eine Inbetriebnahme des Gerätes darf danach nur von der Nullstellung des Fahrschalters aus erfolgen können.
 - b) Bei verbrennungsmotorisch angetriebenen Fahrerstandgeräten muß nach dem Verlassen des Bedienungsstandes der Antrieb automatisch ausgekuppelt und die Bremse selbsttätig wirksam werden.
 - c) Trittsflächen dürfen nicht glatt sein. Sie müssen einen rauhen Bodenbelag mit Erhöhungen an den Rändern haben, oder es muß eine Schutzleiste vorhanden sein, die ein Abgleiten der Bedienungsperson verhindert.
 - d) Um den Fahrer vor starken Stößen zu schützen, ist das Gerät, insbesondere der Fahrerstand, abzufedern.
- 4.3.10. Sind Seiten- oder Universalstapler zusätzlich mit hydraulischen oder pneumatischen Abstützungen ausgerüstet, ist zu gewährleisten, daß die Kolbenstellung bei abgestellter Energiezufuhr sich nicht verändert. Bei hydraulischen Abstützungen gilt die Bedingung bei Öl-

temperaturen von $+40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}$. Unmittelbar am Zylinder muß ein entsperbares Rückschlagventil angebracht sein.

- 4.3.11. An kraftbetriebenen Geräten sind Sicherheitseinrichtungen gegen Überlastung erforderlich, die die Hubbewegung spätestens bei 1,1-facher Nennlast abschalten und gegen unbefugte Eingriffe gesichert sind. Bei hydraulischen Geräten muß die Bedingung bei einer Öltemperatur von $+40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}$ erfüllt werden.
- 4.3.12. Die Standsicherheit der Geräte muß bei maximaler Bremsverzögerung, auch bei Kurvenfahrt, in unbelastetem und belastetem Zustand gewährleistet sein.
- 4.3.13. Lastaufnahmemittel sind am Stapler gegen unbeabsichtigtes Verschieben zu sichern.

4.4. **Auto-, Mobil- und Raupenkrane**

- 4.4.1. Auto- und Mobilkrane können zur Herabminderung der nach der Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung für den Fahrbetrieb erforderlichen Bremsverzögerung für den Kranbetrieb eine umschaltbare Fahrbremse haben.
- 4.4.2. Das unbeabsichtigte Drehen des Oberwagens gegen den Unterwagen muß bei Transport oder Straßenfahrt des Kranes durch eine geeignete Vorrichtung verhindert werden.
- 4.4.3. Auto-, Mobil- und Raupenkrane müssen Auslegerrückfallsicherungen haben, sofern die Gefahr des Zurückfallens besteht. Betriebswind und maximal zulässige Schrägstellung sind bei der Bemessung zu berücksichtigen.
- 4.4.4. Auto-, Mobil- und Raupenkrane auf gefederten Fahrgestellen müssen Vorrichtungen zum Ausschalten der Federwirkung besitzen.
- 4.4.5. Im Fahrerhaus muß eine Anzeigevorrichtung zur Überwachung der Schrägstellung des Kranes vorhanden sein.

4.5. **Eisenbahn- und Schienendrehkrane**

- 4.5.1. Eisenbahndrehkrane sind auf normal- oder schmalspurigen Gleisen fahrende Krane, für die als Fahrzeug keine Abweichungen von der Eisenbahn-, Bau- und Betriebsordnung zugelassen sind.
Sofern diese Krane nur auf Anschlußbahnen fahren, sind die Bestimmungen der Bau- und Betriebsordnung für Anschlußbahnen maßgebend.
Eisenbahndrehkrane ohne eigene Fahrtriebe gelten als Wagenfahrzeuge, Eisenbahndrehkrane mit eigenen Fahrtrieben als Triebfahrzeuge.
- 4.5.2. Schienendrehkrane sind auf normal- oder schmalspurigen Gleisen fahrende Krane, für die als Fahrzeug nach der Eisenbahn-, Bau- und Betriebsordnung entsprechend dem Verwendungszweck Erleichterungen zugelassen werden können.
Sofern diese Krane nur auf Anschlußbahnen fahren, können nach den Bestimmungen der Bau- und Betriebsordnung für Anschluß-

- bahnen Erleichterungen für den Kran als Fahrzeug zugelassen werden.
- 4.5.3. Die Fahrzeugbeschriftungen müssen den Bestimmungen der Deutschen Reichsbahn entsprechen.
- 4.5.4. Für Eisenbahn- und Schienendrehkrane sind folgende Fahrsicherheitsnachweise zu erbringen:
- a) der Lauffähigkeitsnachweis für Fahrten im Zugverband für die höchstzulässige Geschwindigkeit, sofern diese 10 km/h übersteigt
 - b) der Fahrsicherheitsnachweis für Fahrten mit Eigenantrieb durch Krümmungen und über Weichen in ungünstigster Auslegerstellung.
- 4.5.5. Die Radlast von normalspurig arbeitenden Eisenbahn- und Schienendrehkranen darf in ungünstigster Auslegerstellung 15 Mp nicht überschreiten. Krane mit größeren Radlasten dürfen nur mit Genehmigung des Ministeriums für Verkehrswesen gebaut werden.
- Vom Hersteller ist festzulegen, ob der Kran bei jeder Auslegerstellung verfahren werden darf. Hierbei ist zu beachten, daß die führende Achse eine Mindestradlast von 25 % der maximalen Radlast haben muß.
- Die Radlasten einer Achse des im Zugverband laufenden Eisenbahndrehkranes sollen annähernd gleich sein.
- 4.5.6. Motorisch betriebene Fahrwerke müssen mit einer Fahrwerksbremse versehen sein. Sie muß vom Bedienungsstand aus betätigt werden können.
- Sollen mit dem Eisenbahn- und Schienendrehkran Schienenfahrzeuge bewegt werden, so muß die Fahrwerksbremse stufenweise gebremst und gelöst werden können, oder sie muß eine Leerlaufstellung haben.
- Fahrwerk und Bremse des Eisenbahn- oder Schienendrehkranes müssen so ausgebildet sein, daß sie bei Bewegung der Krane durch fremde Kraft ausgekuppelt bzw. ausgeschaltet werden können.
- Die jeweilige eingestellte Kupplungsstellung muß eindeutig erkennbar sein. Die Ausschaltstellung ist zu sichern. Die Umstellung mechanischer Kupplungen des Fahrtriebes muß von der Seite des Fahrzeuges aus vorgenommen werden können.
- 4.5.7. Eisenbahn- und Schienendrehkrane müssen mit einer Feststellbremse ausgerüstet sein, die das Fahrzeug im Stillstand festhält. Die Bremse muß von Flurhöhe aus bedienbar sein.
- 4.5.8. Eisenbahndrehkrane, die in Züge eingestellt werden sollen, müssen mit den für die Zugfahrt vorgeschriebenen Bremseinrichtungen (DV 408 und DV 464) ausgerüstet sein.
- 4.5.9. Eisenbahn- und Schienendrehkrane müssen mit einer Neigungsanzeige auf der Plattform ausgerüstet sein, die die Schrägstellung in jeder Richtung anzeigt.

- 4.5.10. Für die Beförderung der Krane ist eine mechanische Sicherung vorzusehen, die das Drehen des Oberwagens gegen den Unterwagen verhindert.

Das Eintreten der Sicherungsfunktion muß äußerlich einwandfrei erkennbar sein, z. B. durch sichtbare und fühlbare Markierung, Einrasten der Verriegelung oder ähnliches.

Bei der Dimensionierung der Sicherung sind alle Belastungen, die im Kurvenlauf bei der zulässigen Höchstgeschwindigkeit im ungünstigsten Fall auftreten können, zu berücksichtigen.

- 4.5.11. Eisenbahn- und Schienendrehkrane auf abgefederten Fahrgestellen müssen mit Vorrichtungen ausgerüstet sein, durch welche die Federwirkung nach oben und unten ausgeschaltet werden kann.
- 4.5.12. Für die Bemessung der Zug- und Stoßvorrichtung sind 100 Mp als Bruchlast zugrunde zu legen.
- 4.5.13. Für den Unterwagen sind reichsbahnübliche Bauelemente zu verwenden.
- 4.5.14. Eisenbahn- und Schienendrehkrane sind, sofern sie Schienenfahrzeuge bewegen müssen, mit einer Sandstreu-Einrichtung auszurüsten.
- 4.5.15. Eisenbahn- und Schienendrehkrane sind mit Ansatzstellen (Stützflächen zum Aufgleisen) auszurüsten.

4.6. **Stapelkrane**

- 4.6.1. Die Gangbreite zwischen Stapeln, Regalen und dergleichen ist unter Einhaltung folgender Sicherheitsabstände festzulegen:

- a) Zwischen Einbauten und Gabelwagen in ungünstigster Stellung muß ein beiderseitiger Abstand von 150 mm vorhanden sein.

Ist das Drehen des Gabelwagens im Gang nicht erforderlich, so kann dieser Abstand auf 100 mm verringert werden.

- b) Bei flurgesteuerten Kranen, bei denen die Stapelsäule oder der beladene Gabelwagen beim Drehen umgangen werden müssen, sind Mindestabstände von 400 mm auf der Bedienungsseite und von 50 mm auf der gegenüberliegenden Seite erforderlich.

- 4.6.2. Zwischen Stapelsäule und Flur muß der lichte Abstand bei Kranen mit Führerstand mindestens 50 mm und bei flurbedienten Kranen mindestens 75 mm betragen. Zwischen Lastaufnahmemittel und Flur muß der lichte Abstand mindestens 25 mm betragen.

- 4.6.3. Die obere Endstellung des Gabelwagens ist durch Hauptstromendschalter (Sicherheitsschalter), die den Motorstromkreis im Hubsinne unterbrechen, zu begrenzen. Ein Wiedereinschalten des Schalters im Hubsinne darf nicht selbsttätig erfolgen.

- 4.6.4. Die untere Endstellung ist durch elastische Puffer zu begrenzen.

- 4.6.5. Zusätzlich müssen für die obere und untere Betriebsendstellung entsprechend dimensionierte Betriebsendschalter vorhanden sein.

- 4.6.6. Die Aufhängung von vertikal beweglichen Führerständen hat an mindestens 2 voneinander unabhängigen Tragmitteln, die ausgleichend an der Belastung teilnehmen, zu erfolgen.
Der Bruch eines Tragmittels muß das Abschalten des Hubwerkes im Hubsinn bewirken.
- 4.6.7. Die Aufhängung des Führerstandes an nur einem Tragmittel ist zulässig, wenn eine Fangvorrichtung oder Bremseinrichtung den Führerkorb gegen Absturz sichert. Die Fangvorrichtung oder Bremseinrichtung muß bereits bei 1,4facher Betriebsgeschwindigkeit wirksam werden.
- 4.6.8. Bei Verwendung von Ketten als Tragmittel für den Führerstand sind nur Gelenkketten zulässig. Gelenkketten mit mehr als 2 Traglaschen pro Glied sind mehreren voneinander unabhängigen Tragmitteln gleichzusetzen.
Bei Verwendung von Seilen sind nur Parallelschlagseile zulässig. Die Tragmittel sind mit mindestens 10facher Sicherheit gegen Bruch zu berechnen.
- 4.7. **Derrickkrane**
- 4.7.1. Standmaste sind auf dem Grundrahmen gelenkig zu lagern. Feststehende Standmaste sind auf einem um 2 horizontale Achsen drehbaren Kreuzgelenk zu lagern.
Drehbare Standmaste müssen um 3 Achsen beweglich gelagert sein. A-Maste sind in einer Achse gelenkig zu lagern.
- 4.7.2. Mastpyramiden und Türme sind mit dem Grundrahmen ohne Zwischenschalten von Gelenken zu verbinden.
Der Grundrahmen ist an den Fußpunkten der Maste und Ausleger und den äußeren Kanten so zu unterstapeln, daß die äußeren Rahmenkanten als Kippkanten angesehen werden können.
- 4.7.3. Im Standmast und Ausleger sind planmäßige Biegemomente infolge exzentrischer Lasteintragung an den oberen Enden durch geeignete Konstruktion weitgehend zu vermeiden.
- 4.7.4. Das Abfangen von Auslegern durch entsprechende Seilführung des Nacken- oder Hubseiles zum Zwecke der Abminderung des Biegemomentes ist unzulässig.
- 4.7.5. Der zur Bedienung auf dem Grundrahmen erforderliche Arbeitsbereich ist abzudecken.
- 4.7.6. Für Schwenkseile und vordere Abspannseile sind getrennte Erdanker erforderlich.
- 4.7.7. Für die Befestigung der Abspann- und Schwenkseile sind Rollenkautschuk (D/d \geq 4) mit Seilklemmen oder Seilschlössern zu verwenden. Am Abspannstern können auch Herzkauschen eingespleißt werden.
- 4.7.8. Die obere Endstellung des Auslegers ist durch einen zwangsläufig wirkenden Endschalter zu begrenzen.
Zwangsläufig wirkende Endschalter für die Hub- und Drehbegrenzung sowie Überlast- und Lastmomentenschalter sind für

Derrickkrane nicht erforderlich, sofern diese nicht ortsfest aufgestellt sind oder nicht mit Last verfahren werden.

4.7.9. Derrickkrane können mit zentralem Bedienungsstand (Ein-Mann-Bedienung) ausgerüstet werden, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

a) Es dürfen nur solche Derrickkrane mit elektrisch betriebenen Schwenkwinden ausgerüstet werden, bei denen der Grenzwert der Seilspannkraft in den Schwenkseilen in der statischen Berechnung berücksichtigt wurde. Dieses gilt nicht, wenn der Drehantrieb über eine Drehscheibe erfolgt. Die Prüfung der statischen Berechnung ist in jedem Falle erforderlich.

Die Seilspannkraft in den Seilen elektrisch betriebener Schwenkwinden ist auf einen maximalen Wert zu begrenzen. Bei Erreichen dieses Grenzwertes müssen alle Winden des Derrickkranes durch einen zwangsläufig wirkenden Sicherheitsschalter stillgesetzt werden. Diese Sicherheitseinrichtung muß auch dann wirksam werden, wenn bei sich bewegendem Ausleger und stillstehenden Schwenkwinden der Grenzwert erreicht wird.

Ist die Ungenauigkeit der Abschaltung größer als $+ 10 \%$, so ist die mögliche Ungenauigkeit in der Berechnung zu berücksichtigen.

Ist auf Grund der Konstruktion und Berechnung des Derrickkranes zu erwarten, daß der Grenzwert der Seilspannkraft oft erreicht wird, muß vor dem Abschalten aller Winden eine optische oder akustische Warnung erfolgen.

b) Die Seilgeschwindigkeit der Schwenkwinden darf in der obersten benutzten Seillage der Winden bei nicht eingesichertem Schwenkseilzug maximal 8 m/min betragen.

c) Die Stromzuführung muß über einen Netzschalter und einen am Bedienungsstand angeordneten Kranschalter mit Unterspannungsauslösung erfolgen.

d) Die Schaltgeräte der Winden sind im Handbereich des Kranführers anzuordnen. Steuer- und Lastbewegung müssen sinnföellig übereinstimmen.

Die Schwenkwinden und die Nackenzugwinde müssen gleichzeitig gesteuert werden können.

Verharren die Schaltorgane der Steuergeräte in der Einschaltstellung, so ist Nullstellungszwang erforderlich.

e) Unmittelbar im Handbereich des Kranführers ist ein aufföellig gekennzeichneteter Notschalter anzubringen, der bei Betöatigung alle Winden des Derrickkranes stillsetzt.

4.8. **Kabelkrane**

4.8.1. Als Tragseile* sind vorzugsweise Seile in vollverschlossener Konstruktion zu verwenden. Sie sind in den Kupplungen zu verkeilen oder zu vergießen.

4.8.2. In dem von der Laufkatze befahrenen Teil des Tragseiles dürfen sich keine Zwischenkupplungen befinden.

* TGL 20 808 „Trag- und Abspannseile“

- 4.8.3. Für Kabelkrane mit veränderlicher Spannweite kann die Tragseilendbefestigung durch typgeprüfte Spannbacken erfolgen.
- 4.8.4. Die Durchmesser von Seiltrommeln und Seilrollen müssen mindestens das 30fache des Seildurchmessers betragen.
- 4.8.5. Durch die konstruktive Ausführung muß gewährleistet sein, daß bei Entgleisung oder Bruch der Laufbolzen ein Abstürzen der Laufkatze nicht möglich ist.
Zur Wartung der Laufkatze und des Tragseiles sind an der Laufkatze fest angebrachte bzw. abnehmbare Podeste mit einer Breite von mindestens 500 mm oder an die Laufkatze anhängbare Revisionswagen vorzusehen. Die Geländer sind mit 2 Zwischenleisten und einer Fußleiste von 100 mm Höhe zu versehen.
- 4.8.6. Sämtliche tragenden Teile des Revisionswagens müssen mit einer mindestens 6fachen Sicherheit gegen Bruch berechnet werden. Die Revisionswagen müssen die Möglichkeit zum Einhängen eines Sicherheitsgurtes bieten.
- 4.8.7. Im Führerstand müssen Vorrichtungen vorhanden sein, die
- a) Laststellung, bezogen auf Fahr- und Hubweg, anzeigen
 - b) den geöffneten oder geschlossenen Zustand von Lastaufnahmemitteln, die vom Führerstand aus betätigt werden, kenntlich machen
 - c) bei fahrbaren Kabelkrananlagen die Abweichungen vom Gleichlauf der Stützen und bei schwenkbaren Stützen den Neigungswinkel anzeigen.
- 4.8.8. Bei Kabelkranen, die für Schrägzug vorgesehen sind, sind die dadurch eintretenden Einflüsse bei der statischen Berechnung und bei der baulichen Durchbildung zu berücksichtigen.
Die bei Schrägzug einzuhaltenden Betriebsbedingungen müssen in Bedienungsanweisungen enthalten sein.
- 4.8.9. An Lasthaken sind Sicherheitsvorrichtungen (Hakensicherungen) anzubringen, die ein Aushängen der Lastaufnahmemittel verhindern.
- 4.8.10. Auf die Anbringung von Anschlägen oder Prellböcken zur Begrenzung der Katzfahrt kann verzichtet werden.
- 4.8.11. Bei fahrbaren Kabelkranen ist die zulässige Abweichung vom Gleichlauf durch Endschalter zu begrenzen.
- 4.8.12. Sind Winden von Kabelkranen in Triebwerksräumen untergebracht, so ist zur Wartung ein dreiseitiger Umgang von mindestens 600 mm vorzusehen.
Vor offenen Schaltgeräten muß ein freier Raum von mindestens 800 mm Tiefe vorhanden sein.
- 4.8.13. Der Netzschalter ist im Triebwerksraum anzuordnen.
- 4.9. **Funkferngesteuerte Hebezeuge**
- 4.9.1. Die Fahrgeschwindigkeit der drahtlos ferngesteuerten Hebezeuge darf 80 m/min nicht überschreiten.

- 4.9.2. Laufen Hebezeuge auf übereinanderliegenden Bahnen, so müssen sie vor Erreichen der Überdeckung selbsttätig zum Stillstand kommen.
- 4.9.3. Bei Hebezeugen im Freien, die nicht zu ebener Erde laufen, müssen die Windabtriebssicherungen fernbetätigt sein.
- 4.9.4. Hebezeuge müssen außer der Funkfernsteuerung eine zweite Steuereinrichtung besitzen. Durch einen Umschalter ist zu gewährleisten, daß nur jeweils eine Steuereinrichtung wirksam ist.
- 4.9.5. Besteht beim Ausfall der Funkfernsteuerung eine unmittelbare Gefahr für Personen oder Transportgut, muß die zweite Steuereinrichtung ständig gut erreichbar sein.
- 4.9.6. Die Bedienelemente des Senders müssen so ausgebildet sein, daß sie beim Loslassen die gesendeten Kommandos unterbrechen.
- 4.9.7. Bei Ausfall eines Kommandos muß das entsprechende Steuerglied abschalten und das Triebwerk stillsetzen, jedoch dürfen dabei keine Schaltvorgänge eintreten, die einen Lastabsturz zur Folge haben (z. B. Lastmagnet).
- 4.9.8. Der Kranschalter muß durch einen gesonderten Steuerkanal geschaltet werden. Jeder Ausfall dieses Kanals muß zum Abschalten des Kranschaltes führen.
- 4.9.9. Wird als Kranschalter ein Schütz verwendet, das nach jeder Beendigung der Übertragung von Steuerbefehlen für die Triebwerke des Kranes und eventuell ferngesteuerte Lastaufnahmemittel u. ä. mit abgeschaltet wird, so muß der Abschaltvorgang gegenüber den anderen Schaltelementen zeitverzögert stattfinden.
Auf eine Zeitverzögerung kann dann verzichtet werden, wenn das Schütz mindestens eine Nennstärke größer gewählt wird.
- 4.9.10. Werden über Bedienungselemente Schaltfolgen eingeleitet, die nur unter bestimmten Bedingungen durchgeführt werden dürfen (z. B. Getriebeumschaltung), so sind diese Bedienungselemente gegen zufälliges Betätigen zu schützen.
- 4.9.11. Die Steuerung des Kranes muß so ausgebildet sein, daß die der Berechnung zugrunde gelegte Anfahrbeschleunigung bzw. Bremsverzögerung nicht überschritten werden kann.
- 4.9.12. Die Auslösung eines akustischen Warnsignals muß auch über Funkfernsteuerung erfolgen.
- 4.9.13. An gut sichtbarer Stelle, z. B. Führerstand oder Kranschalter bzw. Netzschalter, ist ein Schild mit der Aufschrift „Achtung! Kran Nr. . . . wird funkferngesteuert“ anzubringen.
- 4.10. **Hebezeuge für den Transport zwischen mehreren Stockwerken innerhalb und außerhalb von Gebäuden**
- 4.10.1. Stapler, Wagen mit Hubeinrichtung oder Hebebühnen dürfen nicht für den Lastentransport zwischen Stockwerken verwendet werden.
- 4.10.2. Die Verwendung von Aufzugschächten oder -gerüsten ist für den Lastentransport mittels Hebezeuge zwischen Stockwerken nicht zulässig.

- 4.10.3. Die Verwendung von Hebezeugen für den betrieblichen Lastentransport ist nur zulässig zwischen 2 Ladestellen, wenn
- a) die Last ohne Schrägzug aufgenommen und abgesetzt werden kann, z. B. durch Elektrozug mit Fahrwerk
 - b) eine Be- oder Entlademöglichkeit in zwischenliegenden Stockwerken nicht vorgesehen ist
 - c) die Hubgeschwindigkeit des Hebezeuges 12,5 m/min nicht überschreitet
 - d) Bodenöffnungen so bemessen sind, daß zwischen ihnen und den betriebsmäßig sperrigsten Lasten ein allseitiger lichter Abstand von mindestens 200 mm vorhanden ist
 - e) Bodenöffnungen allseitig durch feste, nicht wegnehmbare Geländer gesichert sind
 - f) Deckendurchbrüche mit Abweissvorrichtungen versehen sind, die ein Unterhaken der Lasten verhindern
 - g) die untere Ladestelle durch ein Geländer umwehrt ist, das bei Vorhandensein von Deckendurchbrüchen allseitig 400 mm größer als der Durchbruch ist. Das Geländer der unteren Ladestelle darf an einer Seiteöffnungsfähig sein
 - h) das Aufnehmen, Bewegen und Absetzen der Last vom Steuerstand einwandfrei eingesehen werden kann und zu der Ladestelle eine gute Verständigungsmöglichkeit besteht. Bei mehreren Steuerständen darf die Steuerung jeweils nur an einer Stelle betriebsbereit sein.
- 4.10.4. Zur Durchführung von Montage- oder Reparaturarbeiten an Betriebseinrichtungen ist die Verwendung von Hebezeugen zum Transport zwischen mehr als 2 Ladestellen (Stockwerken) zulässig, wenn die Bodenöffnungen der einzelnen Stockwerke zum Absetzen der Lasten abgedeckt werden oder auf andere Weise ein Schrägziehen verhindert wird. Die Abdeckungen sind für die größten auftretenden Belastungen zu bemessen*. Die Geländer dieser Bodenöffnungen dürfen bei vorhandener Abdeckung abnehmbar sein. Bei Montagearbeiten zur Erstausrüstung von Gebäuden kann auf Abweissvorrichtungen verzichtet werden.

* TGL 20 167 – Lastaufnahme bei Bauten –

Teil 5

Grundsätze für die Prüfung von Hebezeugen

5.1. Prüfungen durch den Hersteller

- 5.1.1. Jedes Hebezeug ist während der Fertigung und nach der Montage vom Hersteller in allen Teilen auf standard-, zeichnungs- und fachgerechte Ausführung zu prüfen.
- 5.1.2. Die Prüfungen vor Auslieferung, Übergabe an den Betreiber bzw. vor den von den Organen der Technischen Überwachung durchzuführenden Prüfungen für die Freigabe zur Inbetriebnahme haben sich insbesondere zu erstrecken auf:
- a) die Einhaltung der Bestimmungen der einschlägigen Arbeitsschutz- und Brandschutzanordnungen, Technischen Grundsätze für Hebezeuge und entsprechenden DDR-Standards und Fachbereichstandards
 - b) die Übereinstimmung mit den Ausführungszeichnungen, gegebenenfalls die Erfüllung der von den Organen der Technischen Überwachung oder den anerkannten Prüfstellen bei der Vorprüfung gestellten Forderungen
 - c) die Gewährleistung der Betriebssicherheit und Funktionsfähigkeit bei Nennlast
 - d) den Nachweis, daß Formänderungen, Schwingungen und andere für die statische Berechnung angenommene Voraussetzungen die Funktionsfähigkeit nicht ungünstig beeinflussen
 - e) die Einhaltung der für die Ausführung von Schweißungen sowie von elektrotechnischen Anlagen geltenden Bestimmungen.

Bei Hebezeugen, die vor ihrer Inbetriebnahme nicht von den Organen der Technischen Überwachung freigegeben werden müssen, hat der Hersteller außerdem Prüfungen mit Prüflast durchzuführen.

- 5.1.3. Die Ergebnisse dieser Prüfungen sind in einer Werksbescheinigung auszuweisen. Sind am Bau eines Hebezeuges mehrere Hersteller beteiligt, so hat jeder Hersteller eine dem Umfang seiner Lieferung bzw. Leistung entsprechende Werksbescheinigung auszustellen.

5.2. Prüfungen für die Freigabe zur Inbetriebnahme

- 5.2.1. Die Prüfungen der Organe der Technischen Überwachung für die Freigabe zur Inbetriebnahme von Hebezeugen erstrecken sich auf die Kontrolle der in gesetzlichen Bestimmungen festgelegten Forderungen zur Gewährleistung der technischen Sicherheit sowie des Arbeits- und Brandschutzes und schließen insbesondere ein:
- a) Funktionsprüfungen
 - b) Prüfungen mit Überlast bzw. Standsicherheitsprüfungen.

- 5.2.2. Funktionsprüfungen sind an Hebezeugen, ausgenommen Wagen mit Hubeinrichtungen und Staplern, mit Nennlast durchzuführen. Es sind dabei alle möglichen Bewegungskombinationen auszuführen, sofern in den Bedienungsvorschriften der Hersteller darüber keine Einschränkungen enthalten sind. Die Prüfungen sind auch bei den vom Hersteller als zulässig angegebenen Geländeneigungen durchzuführen.

Die Wirksamkeit der Bremsen, Endschalter, Sicherheitseinrichtungen, Schutzvorrichtungen u. ä. Ausrüstungen ist bei den ungünstigsten oder betriebsmäßig zulässigen Bedingungen zu prüfen.

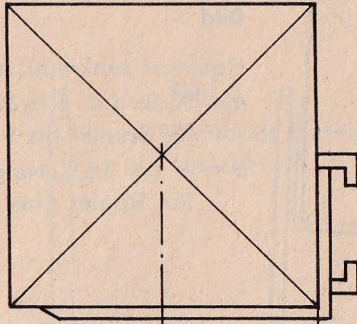
Bei Brücken- und Portalkranen, die hochgradig dynamisch beansprucht werden (Schmiedekrane u. ä.), sind zur Kontrolle des Schwingbeiwertes der statischen Berechnung die statischen und dynamischen Durchbiegungen bei Nennlast meßtechnisch zu ermitteln.

- 5.2.3. Prüfungen mit Prüflast sind erst durchzuführen, wenn sich bei der Kontrolle und den Funktionsprüfungen keine sicherheitstechnischen oder funktionsmäßigen Beanstandungen ergeben haben. Die Masse der Prüflast ist, sofern nicht geeichte Gewichte benutzt werden, nachzuweisen. Die Prüfungen sind in der für das Hebezeug ungünstigsten Stellung vorzunehmen. Die Arbeitsbewegungen sind einzeln und mit der bei Normalbetrieb erforderlichen Sorgfalt durchzuführen. Bremsen, insbesondere Hubwerksbremsen, sind dabei auf ihre Wirksamkeit zu prüfen. Bei Hubwerken mit 2 Bremsen ist jede Bremse einzeln zu prüfen.
- 5.2.3.1. Bei ortsfesten hydraulischen oder pneumatischen Hebebühnen darf die Prüflast bei abgestellter Energiezufuhr nicht mehr als 10 mm je Stunde absinken.
- 5.2.3.2. Die Prüflast beträgt bei allen Hebezeugen, ausgenommen Wagen mit Hubeinrichtung, Stapler, verfahrbare Ausleger- und Drehkrane sowie Brücken- und Portalkrane mit Kragarm das 1,25fache der Nennlast. Die statische Durchbiegung des Tragwerkes ist zu messen, und durch mehrfaches Anheben und Absetzen der Last ist zu prüfen, ob die Durchbiegung im elastischen Bereich liegt.
- 5.2.4. Standsicherheitsprüfungen sind an Wagen mit Hubeinrichtung, Staplern, verfahrbaren Ausleger- und Drehkranen sowie Brücken- und Portalkranen mit Kragarm durchzuführen.
- 5.2.4.1. An Wagen mit Hubeinrichtungen und Staplern haben die Prüfungen mit Nennlast zu erfolgen. Die Last muß die Form eines Würfels aufweisen, der aus homogenem Werkstoff besteht und eine Kantenlänge besitzen soll, die dem doppelten Nennschwerpunktastand der Gabel entspricht.

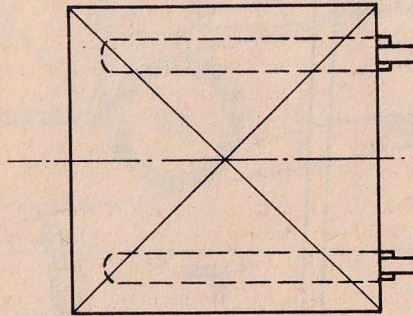
Der Würfel ist so auf das Gerät aufzusetzen, daß sein Schwerpunkt sich in der Längsachse des Staplers über dem auf der Gabel markierten Nennschwerpunktastand befindet (s. Bild 6).

Die bei Frontstaplern in stehendem Zustand vorzunehmenden Prüfungen haben bei angezogener Standbremse, ohne Verwendung von

Bild 6



*Nennschwer-
punktabstand*



*Längsachse
des Staplers*

Klötzen o. ä. zu erfolgen. Die Standsicherheit ist durch folgende Einzelprüfungen nachzuweisen:

a) Prüfung der Längsstabilität beim Stapeln.

Der in Fahrtrichtung geneigte Stapler ist bei senkrecht zur Standfläche stehendem Hubgerüst in höchster Gabelstellung mit Nennlast zu belasten. Die Neigung der Standfläche muß bei Staplern bis zu 5 Mp Tragkraft 4 ‰ und bei Staplern über 5 Mp bis 10 Mp Tragkraft 3,5 ‰ betragen (s. Bild 7).

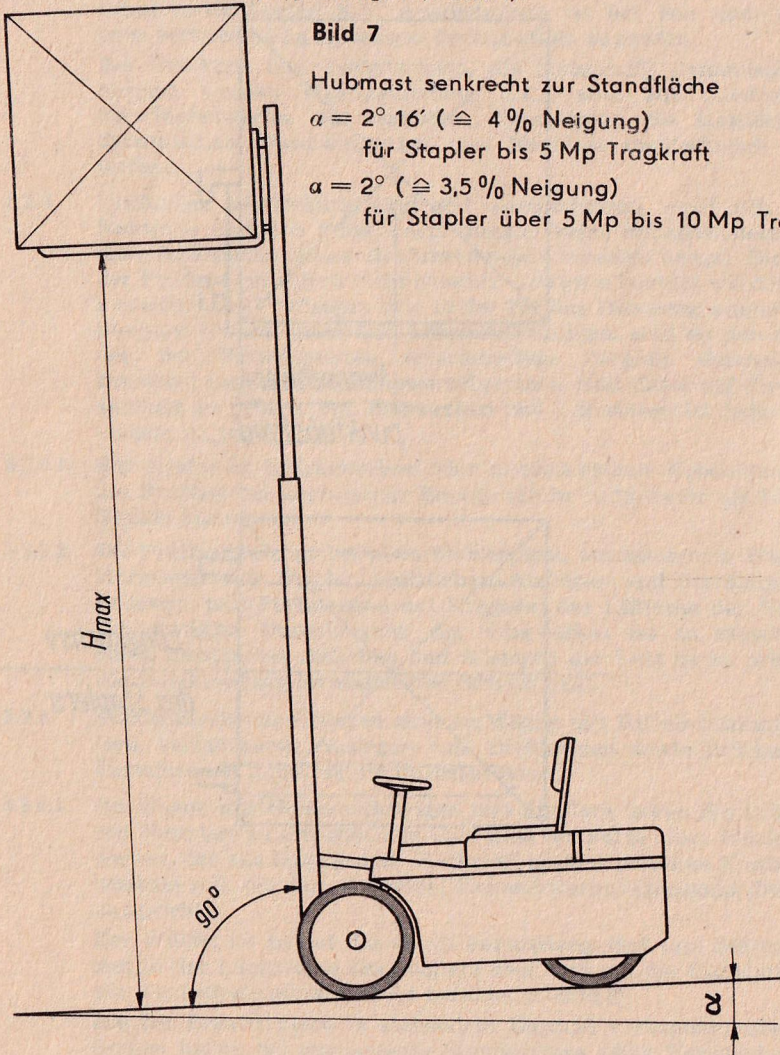


Bild 7

Hubmast senkrecht zur Standfläche

$$\alpha = 2^{\circ} 16' (\cong 4 \text{ ‰ Neigung})$$

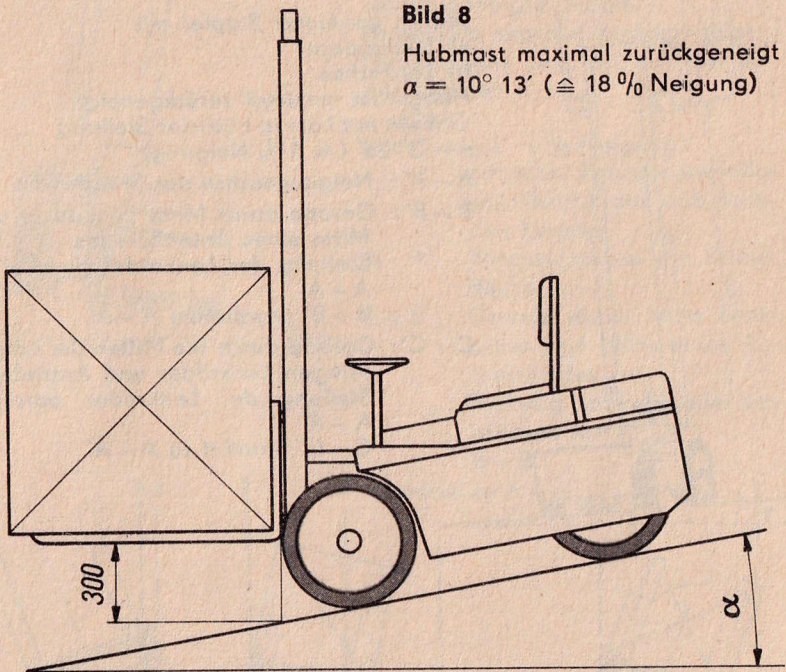
für Stapler bis 5 Mp Tragkraft

$$\alpha = 2^{\circ} (\cong 3,5 \text{ ‰ Neigung})$$

für Stapler über 5 Mp bis 10 Mp Tragkraft

b) Prüfung der Längsstabilität in Fahrstellung.

Der in Fahrtrichtung um 18% geneigte Stapler ist bei maximal zurückgeneigtem Hubgerüst und 300 mm über die Standfläche angehobenen Gabeln mit Nennlast zu belasten (s. Bild 8).



c) Prüfung der Querstabilität beim Stapeln.

Der seitlich zur Fahrtrichtung um 6% geneigte Stapler ist bei maximal zurückgeneigtem Hubgerüst in höchster Gabelstellung mit Nennlast zu belasten.

Der Stapler ist mit eingeschlagenen Lenkrädern so auf der Standfläche aufzustellen, daß die Lenkräder sowie die zwischen Mitte eines Antriebsrades und Mitte der Achse der gelenkten Hinteräder verlaufende Verbindung rechtwinklig zur Neigung der Standfläche stehen. Die Antriebsräder müssen dabei der Steigung zugewendet sein (s. Bild 9).

Bei Vorhandensein einer gelenkten Achse muß die Verbindung zwischen den Mitten der neigungsseitig liegenden Antriebs- und Lenkräder rechtwinklig zur Neigung der Standfläche liegen (s. Bild 9a).

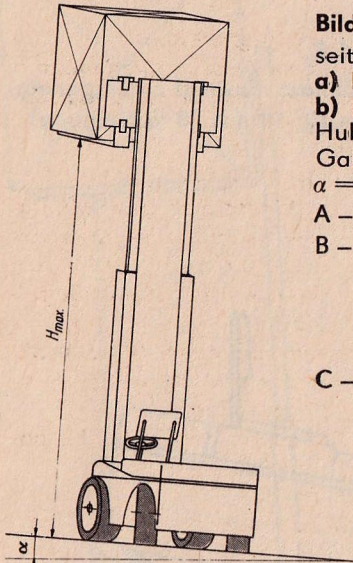


Bild 9

seitlich geneigter Stapler mit

a) Lenkrädern

b) Lenkachse

Hubgerüst maximal zurückgeneigt

Gabeln mit Last in höchster Stellung

$\alpha = 3^\circ 26' (\cong 6\text{‰})$ Neigung)

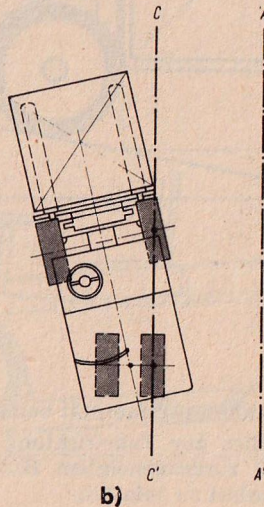
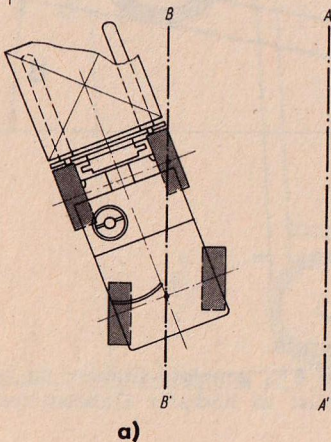
A - A': Neigungsachse der Standfläche

B - B': Gerade durch Mitte Lenkachse und
Mitte eines Antriebsrades
Stellung der Lenkräder parallel zu
A - A'

B - B' parallel zu A - A'

C - C': Gerade durch die Mittlen der neigungs-
seitigen Lenkräder und Antriebsräder.
Stellung der Lenkräder parallel zu
A - A'

C - C' parallel zu A - A'



d) Prüfung der Querstabilität in Fahrstellung

Der ohne Last seitlich zur Fahrtrichtung geneigte Stapler ist mit maximal zurückgeneigtem Hubgerüst und 300 mm über die Standfläche angehobenen Gabeln aufzustellen. Die Stellung des Staplers hat Ziff. 5.2.4.1. c zu entsprechen.

Die Neigung der Standfläche soll $15 + 1,1 v$ (‰) ($v =$ maximale Fahrgeschwindigkeit in km/h), bei Staplern bis 5 Mp Tragkraft jedoch höchstens 50 ‰ und bei Staplern über 5 Mp bis 10 Mp Tragkraft maximal 40 ‰, betragen (s. Bild 10).

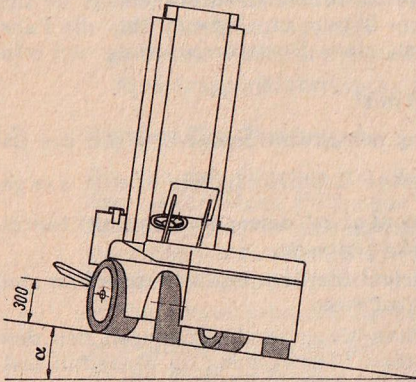


Bild 10

seitlich geneigter Stapler
Hubgerüst maximal zurückgeneigt
Gabeln ohne Last, 300 mm vom Boden entfernt

$$\alpha \sim 20^\circ$$

($\cong 15 + 1,1 \cdot v$ ‰ Neigung)

$v =$ max. Fahrgeschwindigkeit (km/h) des unbeladenen Staplers

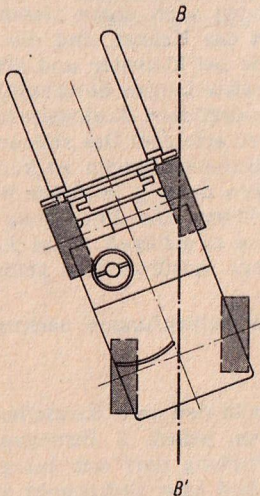
A - A': Neigungsachse der Standfläche

B - B': Gerade durch Mitte Lenkachse und Mitte eines Antriebsrades

Stellung der Lenkräder parallel zu A - A'

B - B'

parallel zu A - A'



e) Prüfung der dynamischen Standsicherheit

Das in höchster Gabelstellung mit Nennlast belastete Hubgerüst des auf horizontaler Standfläche stehenden Staplers ist mit voll geöffneten Steuerventilen aus der Vertikalstellung in die Endstellungen vor- bzw. zurückzuneigen. Bei dieser Prüfung ist der Stapler anstelle des Fahrers mit einer Masse von 50 kg zu belasten.

f) Prüfung der Standsicherheit beim Bremsen

Der mit Höchstgeschwindigkeit auf horizontaler Fahrbahn fahrende Stapler, dessen Hubgerüst maximal zurückgeneigt ist und dessen mit Nennlast belastete Gabeln um 300 mm über die Fahrbahn angehoben sind, ist mit einer Bremsverzögerung von mindestens

$$b = 1,5 \text{ m/s}^2$$

abzubremsen. Die Ermittlung der Bremsverzögerung aus der Beziehung $b = \frac{v^2}{2s}$ ($v =$ gemessene Geschwindigkeit in m/s, $s =$ gemessener Bremsweg in m) genügt bei dieser Prüfung mit hinreichender Genauigkeit den Anforderungen.

Bei Wagen mit Hubeinrichtung und Staplern mit Anbaugeräten sind die Prüfungen sinngemäß durchzuführen.

Für Seitenstapler werden die Standsicherheitsbedingungen von dem zuständigen Organ der Technischen Überwachung im Einzelfall festgelegt.

5.2.4.2. An verfahrbaren Ausleger- und Drehkränen sowie Brücken- und Portalkranen mit Kragarm sind Standsicherheitsprüfungen in Stellung auf waagrechttem Untergrund bzw. bei waagrechtter Gleislage vorzunehmen. Sind diese Hebezeuge auch für Arbeiten in Schrägstellungen vorgesehen, so haben die Prüfungen auch unter diesen Betriebsbedingungen zu erfolgen. Nach Art des Kranes sind die Prüfungen mit und ohne Abstützungen sowie bei kleinster und größter Ausladung bzw. bei den ungünstigsten Laststellungen durchzuführen. Bei Kranen mit verschiedenen oder veränderlichen Auslegern haben die Prüfungen für jede Auslegervariante zu erfolgen. Das angegebene Lastmoment ist durch Prüfungen in Zwischenstellungen zu kontrollieren. Die Prüfungen sind bei Windstärken unter 3 (mittlere Windgeschwindigkeit unter 5,3 m/s) vorzunehmen. Die Entlastung von Federn bzw. des Unterwagens hat nur dann zu erfolgen, wenn dies in den Betriebsanweisungen des Herstellers ausdrücklich gefordert wird.

Die Standsicherheit ist durch folgende Einzelprüfungen nachzuweisen:

a) Prüfung mit 1,1facher Nennlast

Mit den Kranen sind alle Bewegungen in den vom Hersteller angegebenen Kombinationen (mindestens jedoch 2 Bewegungen) gleichzeitig auszuführen. Bei dieser Prüfung darf sich bei gleislosen Ausleger- und Drehkränen ein Rad bzw. Stützpunkt kurz-

zeitig vom Boden abheben. Eine Dreipunktabstützung muß erhalten bleiben. Bei Raupenkranen darf sich in keiner Laststellung eine Tragrolle von der Raupenkette abheben.

b) Prüfung mit 1,25facher Nennlast

Hierbei sind alle Bewegungen (ausgenommen die Fahrbewegung bei gleislosen Ausleger- und Drehkranen) einzeln mit der kleinstmöglichen Geschwindigkeit so auszuführen, daß alle Getriebezähne mindestens einmal zum Eingriff gekommen sind.

Die Last ist nur wenig anzuheben und das Lastpendeln durch Vorrichtungen einzuschränken.

Bei gleislosen Ausleger- und Drehkranen können sich Abstützungen oder Räder frei abheben.

Eine Dreipunktabstützung muß vorhanden sein.

5.3. **Regelmäßige Prüfungen**

Die von den Organen der Technischen Überwachung vorzunehmenden regelmäßigen Prüfungen an Hebezeugen erstrecken sich auf die Kontrolle des Erhaltungszustandes unter besonderer Berücksichtigung der einwandfreien Funktion und der Wirksamkeit der Sicherheitseinrichtungen. Es sind dabei durchzuführen:

a) Funktionsprüfungen mit betriebsüblichen Lasten

b) Prüfungen mit Prüflast

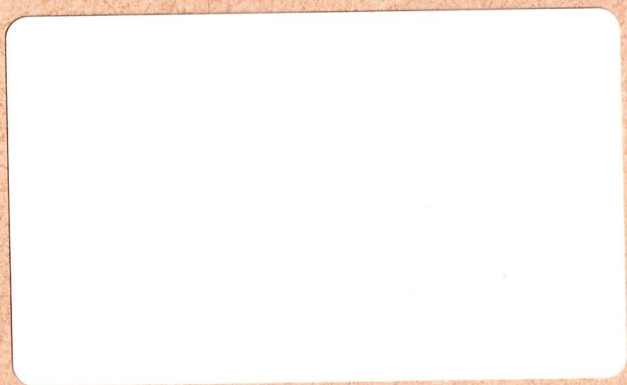
Die Prüflast beträgt bei allen Hebezeugen, ausgenommen Wagen mit Hubeinrichtung und Stapler, das 1,1fache der Nennlast. Bei gutem Zustand des Hebezeuges kann bei den regelmäßigen Prüfungen umschichtig auf die Prüfung mit Prüflast verzichtet werden.

Wagen mit Hubeinrichtung und Stapler dürfen nur mit Nennlast belastet werden.

NOTIZEN

NOTIZEN

NOTIZEN



+

+

ser 66

Senatsbibliothek Berlin

N11<

Zentral- und Landesbibliothek Berlin

43203325

109



Strasse des 17. Juni 112, 10623 Berlin

(610/62) Staatsverlag der Deutschen Demokratischen Republik

Lizenz-Nr. 1538 – 2345,68 Wn

Gesamtherstellung:

Staatsdruckerei der Deutschen Demokratischen Republik

(Offset-Rollendruck)