
BGR 159

Hochziehbare Personenaufnahmemittel

(bisher ZH 1/461)

Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften

Fachausschuss "Bau" der BGZ

Oktober 1989

Aktualisierte Fassung Oktober 2004

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese BG-Regel findet Anwendung auf hochziehbare Personenaufnahmemittel.

- 1.2 Diese BG-Regel findet keine Anwendung auf
- Anlagen, die der Aufzugsverordnung unterliegen,
 - ortsfeste, kraftbetriebene Arbeitsbühnen in Hüttenwerken an Konvertern,
 - Hubarbeitsbühnen nach der Unfallverhütungsvorschrift "Hebebühnen" (VBG 14)¹,
 - höhenbewegliche Steuerstände von Kranen,
 - Kranführeraufzüge,
 - Anlagen, die ausschließlich artistischen Vorführungen dienen,
 - Einrichtungen zur Patientenbetreuung.

2 Begriffsbestimmungen

Im Sinne dieser BG-Regel werden folgende Begriffe bestimmt:

1. **Hochziehbare Personenaufnahmemittel** sind Einrichtungen, bei denen Personenaufnahmemittel an Tragmitteln hängen und durch Hebezeuge bewegt werden; sie umfassen Personenaufnahmemittel, Hebezeuge, Tragmittel, Anschlagmittel und Aufhängungen.
2. **Personenaufnahmemittel** sind Einrichtungen, die zum Aufnehmen von Personen dienen. Hierzu zählen auch Kombinationen von Personen- und Lastaufnahmemitteln für besondere Einsatzfälle.

Solche Kombinationen sind z.B. Betonkübel mit Standplatz und Fertigteiltraversen mit Arbeitskörben.
3. **Personenförderkörbe** sind Personenaufnahmemittel, die zum Befördern von Personen dienen.
4. **Arbeitskörbe** sind Personenaufnahmemittel unveränderlicher Größe, von denen aus gearbeitet wird.
5. **Arbeitsbühnen** sind Personenaufnahmemittel veränderlicher Größe, von denen aus gearbeitet wird.
6. **Arbeitssitze** sind Personenaufnahmemittel, von denen aus nur im Sitzen gearbeitet wird.

¹ Diese Vorschrift wurde zum 1. Januar 2004 außer Kraft gesetzt; ausgewählte Betriebsbestimmungen wurden in das Kapitel 2.10 der BG-Regel "Betreiben von Arbeitsmitteln" (BGR 500) überstellt; siehe <http://www.hvbg.de/bgvr> (Seite 7).

7. **Siloeinfahreinrichtungen** sind hochziehbare Personenaufnahmemittel zum Befahren von Silos, Bunkern oder dergleichen.
8. **Einfahrhosen** sind Personenaufnahmemittel zum Befahren von Silos, Bunkern oder dergleichen.
9. **Tragmittel** sind zum Hebezeug gehörende Einrichtungen, die am Personenaufnahmemittel oder an der Aufhängung befestigt sind.
Tragmittel sind z.B. Seile und Ketten einschließlich Lasthaken.
10. **Hebezeuge** sind Einrichtungen, die zum Bewegen der Personenaufnahmemittel dienen.
Hebezeuge sind z.B. Krane sowie hand- und kraftbetriebene Winden, Hub- und Zugeräte.
11. **Aufhängungen** sind **Einrichtungen**, die der Aufnahme der Kräfte aus dem Tragmittel und ihrer Ableitung in das Hebezeug oder in das Bauwerk dienen.
Aufhängungen sind z.B. Ausleger, C-förmige Rahmen, Schwenkarme, Traggestelle, Umlenkrollen und Verankerungen.
12. **Anschlagmittel** sind nicht zum Hebezeug gehörende Einrichtungen, die das Tragmittel mit dem Personenaufnahmemittel oder mit der Aufhängung verbinden.

3 Allgemeine Anforderungen

Hochziehbare Personenaufnahmemittel müssen nach dieser BG-Regel und im Übrigen den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechend beschaffen sein, betrieben und geprüft werden. Abweichungen sind zulässig, wenn die gleiche Sicherheit auf andere Weise gewährleistet ist.

Allgemein anerkannte Regeln der Technik sind zum Beispiel die im Anhang 3 aufgeführten DIN-Normen und VDE-Bestimmungen.

4 Bau und Ausrüstung

4.1 Gemeinsame Bestimmungen

4.1.1 Kenndaten

4.1.1.1 An Personenaufnahmemitteln müssen folgende Angaben deutlich erkennbar und dauerhaft angebracht sein:

1. Hersteller oder Lieferer,
2. Baujahr,
3. Typ,
4. Fabriknummer,
5. Eigengewicht des Personenaufnahmemittels,
6. Nutzlast des Personenaufnahmemittels und gegebenenfalls die zulässige Personenzahl,
7. Mindesttragfähigkeit des Hebezeuges,
8. zulässiger Typ der fest angebauten Winde,
9. Bauartkennzeichen.

4.1.1.2 An den zum hochziehbaren Personenaufnahmemittel gehörenden Bauteilen – ausgenommen Personenaufnahmemittel – müssen die für den Betrieb erforderlichen Kenndaten deutlich erkennbar und dauerhaft angebracht sein.

Die für den Betrieb erforderlichen Kenndaten sind z.B. an gegengewichtsbelasteten Auslegern insbesondere Angaben über das erforderliche Gegengewicht.

4.1.1.3 Abweichend von Abschnitt 4.1.1.1 müssen die Angaben bei Siloeinfahreinrichtungen am Traggestell angebracht sein.

4.1.2 Statische Berechnung

4.1.2.1 Für hochziehbare Personenaufnahmemittel muss eine statische Berechnung aufgestellt sein, in die auch die Aufhängungen für Tragmittel und Umlenkrollen sowie die Ableitung der Kräfte in Bauwerksteile einbezogen sind. Für hochziehbare Personenaufnahmemittel mit fest angebauten Winden oder mit Winden in der Aufhängung müssen zusätzlich die Fälle "Verhaken", "Aufsetzen" und "Fangen" berücksichtigt sein.

Siehe Anhang 1.

4.1.2.2 Auf Verlangen der Berufsgenossenschaft ist eine geprüfte statische Berechnung vorzulegen.

Eine statische Berechnung gilt als geprüft im Sinne dieser BG-Regel, wenn die Prüfung vorgenommen wurde von

- Dienststellen der Bauaufsichtsbehörden,
- Prüfämtern für Baustatik,
- einem amtlich anerkannten Prüffingenieur der entsprechenden Fachrichtung oder
- einem Sachverständigen für die Prüfung von hochziehbaren Personenaufnahmemitteln.

4.1.3 Anschlagmittel

4.1.3.1 Bewegliche Anschlagmittel müssen am Personenaufnahmemittel so befestigt sein, dass sie nur mit Werkzeug gelöst werden können. An Personenträgerkörben und Arbeitskörben ohne fest angebaute Winde oder Winde in der Aufhängung muss ein bewegliches Anschlagmittel von mindestens 1,00 m Länge vorhanden sein. Mehrsträngige Anschlagmittel müssen in einem Ring oder in einem gleichwertigen Element zusammengefasst sein; der Neigungswinkel der einzelnen Stränge darf 45° nicht überschreiten.

Die Lösbarkeit nur durch Werkzeug soll sicherstellen, dass die Anschlagmittel nicht wechselweise auch zum Anschlagen von Lasten benutzt werden und dass sie sich nicht unbeabsichtigt aushängen können.

Als Befestigung und Zusammenfassung kommt zum Beispiel ein Schäkel Form C DIN 82 101 "Schäkel" in Frage.

Für die Zusammenfassung von Ketten siehe DIN 5688 "Anschlagketten, Hakenketten, Ringketten; Güteklasse 5 und 8".

4.1.3.2 Die rechnerische Bruchkraft jedes Anschlagmittels muss mindestens dem Zehnfachen des von ihm zu übernehmenden Anteils am zulässigen Gesamtgewicht des Personenaufnahmemittels entsprechen.

Das Gesamtgewicht setzt sich zusammen aus Eigengewicht und Nutzlast.

4.1.3.3 Drahtseilendverbindungen müssen durch Seilschlösser oder als Seilösen mit eingelegter Kausche hergestellt sein. Für die Herstellung der Ösen sind Spleiß oder Presshülse vorzusehen. Die Verwendung von Drahtseilklemmen ist verboten.

4.1.3.4 Rundstahlketten dürfen als Anschlagmittel nur dann eingebaut sein, wenn sie nach DIN 685 "Geprüfte Rundstahlketten" geprüft und entsprechend gekennzeichnet sind.
Die durchgeführte Prüfung wird durch ein Prüfzeugnis bestätigt.

4.1.4 Personenaufnahmemittel

4.1.4.1 Der Boden des Personenaufnahmemittels muss mit diesem fest verbunden sein.

4.1.4.2 Personenaufnahmemittel müssen mit einem Schutzdach versehen sein, wenn während der Benutzung mit der Gefahr des Herabfallens von Gegenständen zu rechnen ist.

4.1.4.3 Personenaufnahmemittel müssen gegen Korrosion und Fäulnis geschützt sein.

4.1.5 Seilrollen

4.1.5.1 Seilrollen müssen mit Einrichtungen ausgerüstet sein, die ein Herausspringen des Seiles aus der Seilrolle verhindern.

Solche Einrichtungen sind z.B. Aussetzbügel.

4.1.5.2 Eingehängte Umlenkrollen müssen gegen unbeabsichtigtes Aushängen gesichert sein.

Eine Sicherung ist z.B. durch Sicherheitshaken oder Verbindungen möglich, die nur mit Werkzeug lösbar sind.

4.1.6 Seilführung

Bei Personenaufnahmemitteln mit Einseilaufhängung und Umlenkrolle muss die Rückführung des Zugseiles so angeordnet sein, dass eine Berührung des Zugseiles durch das Personenaufnahmemittel ausgeschlossen ist. Das Rücklaufseil muss auf Arbeitsbühnen und Trägergerüsten im Bereich bis zu 2,00 m Höhe verkleidet sein.

4.2 Besondere Bestimmungen für Hebezeuge

4.2.1 Bemessung

Hebezeuge müssen so bemessen sein, dass mindestens das 1,5fache des zulässigen Gesamtgewichtes des Personenaufnahmemittels als Belastung aufgebracht werden kann.

Die Belastungsfähigkeit eines Kranes ergibt sich aus seiner Mindesttragfähigkeit, die Belastungsfähigkeit einer Trommelwinde aus der Zugkraft für die oberste in Anspruch genommene Seillage.

Für die Bemessung der Winden von Siloeinfahreinrichtungen siehe Abschnitt 4.2.7.1.

4.2.2 Antriebsmotoren

Bei Personenaufnahmemitteln mit fest angebauten Winden oder mit Winden in der Aufhängung muss die Nennleistung der Antriebsmotoren auf das zulässige Gesamtgewicht des Personenaufnahmemittels abgestimmt sein; dies gilt nicht für die Antriebsmotoren der Winden von Siloeinfahreinrichtungen.

4.2.3 Bauvorschriften

Winden, Hub- und Zuggeräte müssen hinsichtlich Bau und Ausrüstung der Unfallverhütungsvorschrift "Winden, Hub- und Zuggeräte" (BGV D8) entsprechen.

Hebezeuge, für die im Abschnitt "Übergangs- und Ausführungsbestimmungen", z.B. in den Unfallverhütungsvorschriften "Winden, Hub- und Zuggeräte" (BGV D8) beziehungsweise "Krane" (BGV D6), allgemeine Ausnahmen bestehen, dürfen zum Bewegen von Personenaufnahmemitteln nicht benutzt werden; siehe Abschnitt 5.1.4.3.

Bagger erfüllen die an Hebezeugen von hochziehbaren Personenaufnahmemitteln gestellten Anforderungen im Allgemeinen nicht.

4.2.4 Freier Fall

Hebezeuge, die an Personenaufnahmemitteln oder deren Aufhängungen fest angebaut sind, müssen so eingerichtet sein, dass ein Ablassen des Personenaufnahmemittels im freien Fall nicht möglich ist, auch nicht durch Lüften der Bremse von Hand; nicht fest angebaute Hebezeuge dürfen so eingerichtet sein, dass durch Lüften der Bremse von Hand ein Ablassen des Personenaufnahmemittels im freien Fall möglich ist.

4.2.5 Krafffluss

Einrichtungen zum Unterbrechen der Verbindung zwischen Bremseinrichtung und Lastwelle müssen gegen unbeabsichtigtes und unbefugtes Betätigen gesichert werden können.

Bei Getriebebeschalthebeln ist die Sicherung z.B. durch eine Abschließvorrichtung möglich.

4.2.6 Steuerung

4.2.6.1 Kraftbetriebene Winden, Hub- und Zuggeräte, die an Personenaufnahmemitteln oder deren Aufhängungen fest angebaut sind, müssen so eingerichtet sein, dass sie nur von den Personenaufnahmemitteln aus gesteuert werden können; Winden, die zentral gesteuert werden, müssen auch einzeln steuerbar sein.

Für die Steuerung von Winden für das Befahren von Silos und Bohrungen siehe Abschnitt 4.2.7.3.

4.2.6.2 Die Steuerung der Hebezeuge muss die Einhaltung folgender höchstzulässiger Fördergeschwindigkeiten ermöglichen:

1. Personenförderkörbe allgemein 1,5 m/s,
2. Personenförderkörbe in Bohrungen 0,5 m/s,
3. Arbeitskörbe und Arbeitsbühnen mit bis zu zwei Aufhängungen 0,5 m/s,
4. Arbeitsbühnen mit mehr als zwei Aufhängungen 0,3 m/s,
5. Arbeitssitze 0,5 m/s,
6. Siloeinfahreinrichtungen 0,5 m/s.

4.2.6.3 Bei kraftbetriebenen Winden mit einer Fördergeschwindigkeit von mehr als 0,3 m/s müssen Schaltstellungen in der Steuerung des Hebezeuges vorhanden sein, die ein sanftes Absetzen des Personenaufnahmemittels ermöglichen.

4.2.6.4 In der elektrischen Steuerung von hochziehbaren Personenaufnahmemitteln, die vom Personenaufnahmemittel aus gesteuert werden, muss eine Not-Aus-Einrichtung als Schlagtaster vorhanden sein, die auf ein zusätzliches Hauptschütz wirkt und den Antrieb allpolig abschaltet.

4.2.7 Einfahrwinden für Silos und Bohrungen

4.2.7.1 Bei Siloeinfahreinrichtungen muss die Winde so bemessen sein, dass als Belastung 5,0 kN (500 kg) – bei zwei Personen 7,5 kN (750 kg) – aufgebracht werden können. Siloeinfahreinrichtungen für zwei Personen müssen mit kraftbetriebenen Winden ausgerüstet sein.

4.2.7.2 Kraftbetriebene Winden von Siloeinfahreinrichtungen müssen jederzeit auf Handbetrieb umgeschaltet werden können. Der Kraftantrieb darf die Handkurbel nicht in Bewegung setzen können. Handbetätigungselemente dürfen nicht abnehmbar sein.

4.2.7.3 Siloeinfahreinrichtungen und Einrichtungen zum Befahren von Bohrungen müssen so eingerichtet sein, dass die Winden von den einfahrenden Personen selbst nicht gesteuert werden können.

4.2.7.4 Bei Siloeinfahreinrichtungen soll die Befehlseinrichtung der Winde so angeordnet sein, dass der Windenführer den Einfahrenden ständig beobachten kann.

4.2.7.5 Kraftbetriebene Winden von Siloeinfahreinrichtungen müssen so eingestellt werden können, dass der Kraftbetrieb nur dann möglich ist, wenn sich der Anschlagpunkt des Personenaufnahmemittels mindestens 2,0 m unterhalb der Siloöffnung befindet; oberhalb dieser Grenze muss Handbetrieb möglich sein. Bei elektrischen Antrieben muss die Schaltfunktion auf elektrischen Schaltern aufbauen, bei denen die Schaltstücke mechanisch zwangsläufig getrennt werden.

4.2.8 Energieausfall

Hochziehbare Personenaufnahmemittel müssen so eingerichtet sein, dass bei Ausfall der Energie oder der Steuerung das Personenaufnahmemittel in die Ausgangsstellung zurück oder in eine andere Position gebracht werden kann, die ein gefahrloses Verlassen des Personenaufnahmemittels ermöglicht; die Einrichtungen sind vom Einsatzfall abhängig und müssen gegebenenfalls Hub-, Senk- und Drehbewegungen ermöglichen. Einrichtungen zum Lüften der Bremsen von Hand müssen gegen unbefugtes Betätigen gesichert werden können; dies gilt nicht für Winden in Kranen und nicht für Winden, die an Personenaufnahmemitteln fest angebaut sind.

Einrichtungen, mit denen das Personenaufnahmemittel in die Ausgangsstellung zurückgebracht werden kann, sind z.B. Bremslüfteinrichtungen, zusätzliche Handantriebe und Zusatzantriebe mit unabhängiger Energieversorgung.

4.2.9 Überlast, Schlaffseil

Werden Personenaufnahmemittel in Bohrungen eingesetzt, in denen sie sich verhaken können, müssen die dabei eingesetzten Hebezeuge mit Zugkraftbegrenzung und Schlaffseilsicherung ausgerüstet sein. Der Zugkraftbegrenzer muss auf das zulässige Gesamtgewicht des Personenaufnahmemittels eingestellt werden können.

Mit einem Verhaken muss z.B. in unverrohrten Bohrungen, in verrohrten Bohrungen mit Innenmuffen und in Schrägbohrungen gerechnet werden.

Zur Zugkraftbegrenzung siehe Abschnitt 4.2.12.

4.2.10 Seilwickel-, Seilführeinrichtungen

Bei einer Fördergeschwindigkeit von mehr als 0,5 m/s müssen die Seiltrommeln von Winden zum Heben von Personentransportkörben mit Seilrillen, Seilwickleinrichtungen oder ähnlichen Einrichtungen versehen sein. Der Abstand der Winde von der ersten Umlenkrolle muss mindestens das 15fache der Seiltrommellänge zwischen den Bordscheiben betragen; ist dieses aus räumlichen Gründen nicht möglich, muss bei mehr als zweilagiger Aufwicklung des Seiles eine Seilwickel- oder Seilführeinrichtung vorhanden sein.

4.2.11 Notendhalteinrichtungen

4.2.11.1 Bei kraftbetriebenen Hebezeugen, ausgenommen Siloeinfahreinrichtungen, müssen die Aufwärtsbewegungen durch Notendhalteinrichtungen begrenzt sein; dabei ist der Nachlauf zu berücksichtigen. Nach dem Ansprechen der Notendhalteinrichtung muss die entgegengesetzte Bewegung noch möglich sein. Rutschkupplungen sind als Notendhalteinrichtung nicht zulässig. Bei elektrischen Antrieben muss die Notendhalteinrichtung auf elektrischen Schaltern aufbauen, bei denen die Schaltstücke mechanisch zwangsläufig getrennt werden.

Für die obere Endstellung bei Siloeinfahreinrichtungen mit Kraftbetrieb siehe Abschnitt 4.2.7.5.

4.2.11.2 Abweichend von Abschnitt 4.2.11.1 sind bei Arbeitsbühnen zur Ausführung von Arbeiten im Inneren von Schornsteinen und anderen turmartigen Bauwerken bis zu einer Fördergeschwindigkeit von 1 cm/s Notendhalteinrichtungen nicht erforderlich, wenn hydraulisch betriebene Klemmbackengeräte verwendet und von der Arbeitsbühne aus bedient werden.

4.2.12 Begrenzung der Zugkraft

Zugkraftbegrenzer müssen mindestens folgenden Anforderungen genügen:

1. Sie dürfen nicht mit einfachen Mitteln und Maßnahmen umgangen werden können.
2. Sie müssen so beschaffen sein, dass die der Bemessung des Hebezeuges zugrunde gelegte Zugkraft nicht überschritten werden kann.
3. Der Energiefluss für die Aufwärtsbewegung muss beim Ansprechen eines Zugkraftbegrenzers unmittelbar oder über zwei Schalteinrichtungen mittelbar unterbrochen werden; bei der Verwendung elektrischer Schalter müssen die Schaltstücke mechanisch zwangsläufig getrennt werden.
4. Nach dem Ansprechen eines Zugkraftbegrenzers muss die betriebsmäßige Abwärtsfahrt noch möglich sein.
5. Umgebungseinflüsse, wie Feuchtigkeit, Staub, Stöße und Temperatur, sowie Schwankungen der Versorgungsspannung dürfen die Wirksamkeit eines Zugkraftbegrenzers nicht beeinträchtigen.

4.3 Besondere Bestimmungen für Tragmittel und Sicherungsseile

4.3.1 Die rechnerische Bruchkraft jedes Tragmittels muss mindestens dem 10fachen des von ihm zu übernehmenden Anteiles am zulässigen Gesamtgewicht des Personenaufnahmemittels entsprechen.

Das Gesamtgewicht setzt sich zusammen aus Eigengewicht und Nutzlast.

4.3.2 Werden bei Einseilaufhängungen Drahtseile als Tragmittel verwendet, müssen sie spannungsarm und mindestens drehungsarm sein.

4.3.3 Der Durchmesser von Drahtseilen muss bei Sicherungsseilen und bei zwei Tragmitteln je Aufhängepunkt mindestens 6 mm, bei nur einem Tragmittel je Aufhängepunkt mindestens 8 mm betragen.

Um Verwechslungen auszuschließen, sollen gleiche Seile als Tragmittel und als Sicherungsseil vorgesehen werden.

4.3.4 Natur- und Mischfaserseile sind weder als Tragmittel noch als Sicherungsseil zulässig.

4.3.5 Tragmittel- und Sicherungsseile aus Chemiefasern müssen einen Mindestdurchmesser von 9 mm aufweisen; sie müssen licht- und formstabilisiert sein.

Sofern Chemiefaserseile nicht nach DIN 83330 "Polyamid-Seile", DIN 83331 "Polyester-Seile" oder DIN 83332 "Polypropylen-Seile; Sorte 2" hergestellt sind, sollte beim Bezug vom Lieferanten eine Bestätigung insbesondere darüber gefordert werden, dass die Chemiefaserseile licht- und formstabilisiert sind.

4.3.6 Chemiefaserseile aus Polyethylen sind weder als Tragmittel noch als Sicherungsseil zulässig.

4.3.7 Lasthaken müssen mit Sicherungen gegen unbeabsichtigtes Aushängen der Personenaufnahmemittel ausgerüstet sein.

4.4 Besondere Bestimmungen für Personenförderkörbe

4.4.1 Personenförderkörbe müssen allseitig mindestens 2,00 m hoch geschlossen und mit einer Tür versehen sein. Die Tür muss mit einem Verschluss ausgerüstet sein, der gegen unbeabsichtigtes Öffnen gesichert werden kann.

4.4.2 Personenförderkörbe und Haltestellen müssen so eingerichtet sein, dass ein gefahrloses Ein- und Aussteigen sichergestellt ist.

Ein gefahrloses Ein- und Aussteigen ist sichergestellt zum Beispiel durch mit den Türen gekoppelte, zwangsläufig wirkende Absetzvorrichtungen.

4.4.3 Personenförderkörbe müssen so beschaffen sein, dass sie bei hartem Aufsetzen federn.

Dies wird z.B. durch einen Boden mit elastischer Zwischenlage erreicht.

4.4.4 An Personenförderkörben muss zusätzlich zu den Anschlagmitteln nach Abschnitt 4.1.3.1 ein Aufhängeglied vorhanden sein, dass beim Anschlagen unter in der Höhe begrenzten Verhältnissen gemäß Abschnitt 5.1.5.8 mit dem Tragmittel des Hebezeuges verbunden werden kann.

4.5 Besondere Bestimmungen für Arbeitskörbe und Arbeitsbühnen

4.5.1 Tragmittel

Arbeitskörbe und Arbeitsbühnen mit fest angebauten Winden oder mit Winden in der Aufhängung müssen je Aufhängepunkt mit zwei Tragmitteln oder mit einem Tragmittel und einem zusätzlichen Sicherungsseil ausgerüstet sein. Das Sicherungsseil muss mindestens die gleiche Tragfähigkeit besitzen wie das Tragmittel und muss in der Lage sein, im Fehlerfall den Korb beziehungsweise die Bühne sicher zu fangen und zu halten.

Ein Fehlerfall liegt z.B. bei einem Tragmittelbruch vor.

4.5.2 Schrägstellung

Arbeitskörbe und Arbeitsbühnen mit nur einer Aufhängung müssen so beschaffen sein, dass sich keine größere Schrägstellung als 20° ergibt, wenn die 1,5fache Nutzlast einseitig im Viertelpunkt der Gesamtlänge des Personenaufnahmemittels angesetzt wird.

4.5.3 Seitenschutz

Arbeitskörbe und Arbeitsbühnen müssen allseitig mit einem Seitenschutz ausgerüstet sein, bestehend aus Geländerholm, Zwischenholm und Bordbrett, entsprechend DIN 4420-1 "Arbeits- und Schutzgerüste (ausgenommen Leitergerüste); Berechnung und bauliche Durchbildung". Die Oberkante des Seitenschutzes muss mindestens 1,00 m, die Oberkante des Bordbrettes mindestens 10 cm über dem Bodenbelag liegen. Der lotrechte Achsabstand zwischen jeweils zwei Teilen des Seitenschutzes darf nicht größer als 50 cm sein.

4.5.4 Ein- und Ausstieg

Arbeitskörbe und Arbeitsbühnen müssen so beschaffen sein, dass ohne Gefährdung ein- und ausgestiegen werden kann. Türen müssen mit Verschlüssen ausgerüstet sein, die gegen unbeabsichtigtes Öffnen gesichert werden können.

Ohne Gefährdung sind Ein- und Aussteigen z.B. durch in den Seitenschutz eingearbeitete Tritte möglich.

4.5.5 Anschlagseinrichtungen

An Arbeitskörben und Arbeitsbühnen müssen Einrichtungen zum Anschlagen von Sicherheitsgeschirren vorhanden sein.

Sicherheitsgeschirre sind persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz, z.B. Auffanggurte; siehe BG-Regel "Einsatz von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz" (BGR 198).

4.5.6 Farbkennzeichnung

Arbeitskörbe und Arbeitsbühnen, die an Krane gehängt werden, müssen mit einem auffälligen Farbanstrich versehen sein.

Dies wird z.B. erreicht durch die Verwendung von Sicherheitsfarben nach der Unfallverhütungsvorschrift "Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz" (BGV A8).

4.6 Besondere Bestimmungen für Arbeitssitze

4.6.1 Tragmittel

Arbeitssitze mit fest angebauter Winde oder mit Winde in der Aufhängung müssen mit zwei Tragmitteln oder mit einem Tragmittel und einem zusätzlichen Sicherungsseil ausgerüstet sein. Das Sicherungsseil muss mindestens die gleiche Tragfähigkeit besitzen wie das Tragmittel und muss in der Lage sein, im Fehlerfall den Arbeitssitz sicher zu fangen und zu halten.

Ein Fehlerfall liegt z.B. bei einem Tragmittelbruch vor.

4.6.2 Anschlageinrichtungen

An Arbeitssitzen müssen Einrichtungen zum Anschlagen von Sicherheitsgeschirren vorhanden sein; diese Einrichtungen sind nicht erforderlich, wenn das Herausfallen des Benutzers aus dem Arbeitssitz auf andere Weise verhindert ist.

Hinsichtlich Sicherheitsgeschirre siehe Erläuterungen zu Abschnitt 4.5.5.

4.6.3 Wandrollen

Arbeitssitze müssen so beschaffen sein, dass ein gefahrloses Gleiten an Wänden gewährleistet ist und ein Einquetschen der Beine verhindert wird.

Ein gefahrloses Gleiten wird z.B. durch Gleitkufen oder Führungsrollen gewährleistet, die für horizontales oder vertikales Verfahren drehbar angebracht sind.

4.7 Besondere Bestimmungen für Siloeinfahreinrichtungen

4.7.1 Tragmittel

Siloeinfahreinrichtungen für zwei Personen müssen mit zwei Tragmitteln ausgerüstet sein.

4.7.2 Bemessung

Mit Ausnahme der Winde müssen Siloeinfahreinrichtungen so bemessen sein, dass als Belastung mindestens 10 kN (1000 kg) aufgebracht werden können; diese Belastung muss bei Siloeinfahreinrichtungen für zwei Personen mindestens 15 kN (1500 kg) betragen. Die Belastung mit 10 kN beziehungsweise 15 kN darf an tragenden Teilen von Siloeinfahreinrichtungen nicht zu bleibenden Verformungen führen. Das zulässige Gesamtgewicht des Personenaufnahmemittels muss auf 1,5 kN (150 kg) – bei Siloeinfahreinrichtungen für zwei Personen auf 2,5 kN (250 kg) – beschränkt sein.

Für den Nachweis der tragenden Teile von Siloeinfahreinrichtungen für eine Belastung von 5 kN (500 kg) beziehungsweise 7,5 kN (750 kg) im Rahmen der zulässigen Spannungen siehe Abschnitt 4.2.7.1.

4.7.3 Anschlageinrichtungen

An Arbeitssitzen und Arbeitskörben von Siloeinfahreinrichtungen müssen Einrichtungen zum Anschlagen von Sicherheitsgeschirren vorhanden sein.

Hinsichtlich Sicherheitsgeschirre siehe Erläuterungen zu Abschnitt 4.5.5.

4.8 Besondere Bestimmungen für Aufhängungen

- 4.8.1** An gegengewichtsbelasteten Auslegern muss das Gegengewicht so befestigt sein, dass es sich auch bei einem Umkippen der Aufhängung nicht von dieser löst.
- 4.8.2** An verfahrbaren oder schwenkbaren Aufhängungen muss eine Einrichtung vorhanden sein, mit der sie gegen unbeabsichtigte Bewegungen gesichert werden können.
- 4.8.3** Aufhängungen von hochziehbaren Personenaufnahmemitteln, die an Brücken eingesetzt werden, müssen so beschaffen sein, dass bei der vorgesehenen Belastung kein Kippmoment entsteht; dies gilt nicht, wenn die Bauwerksgeometrie eine solche Konstruktion nicht zulässt.
- Kein Kippmoment entsteht zum Beispiel bei der Verwendung von C-förmigen Rahmen als Aufhängung.

4.9 Besondere Bestimmungen für Arbeitsbühnen im Turm- und Schornsteinbau

- 4.9.1** Bei Arbeitsbühnen zur Ausführung von Bauarbeiten an turmartigen Bauwerken ist das jeweils zweite Tragmittel oder Sicherheitsseil je Aufhängepunkt nicht erforderlich, wenn die Arbeitsbühne mindestens sechs Aufhängepunkte aufweist und so beschaffen ist, dass sie beim Ausfall des Tragmittels eines Aufhängepunktes nicht kippen kann, und wenn bei der Ausrüstung mit Klemmbackengeräten beziehungsweise Winden Blockstoppperäte oberhalb der Hebezeuge eingebaut sind. Geschwindigkeitsabhängige Blockstoppperäte werden als gleichwertig gegenüber den starren Blockstoppperäten angesehen.
- Bei bis zu fünf Aufhängepunkten sind zwei Tragmittel beziehungsweise ein Tragmittel und ein Sicherheitsseil je Aufhängepunkt erforderlich.
- 4.9.2** Förderöffnungen, die in Arbeitsbühnen oder auf Trägergerüsten vorgesehen sind und zur Durchfahrt von Personenförderkörben benutzt werden sollen, müssen so beschaffen sein, dass bei jeder möglichen Stellung des Personenförderkorbes der Abstand zwischen Personenförderkorb und Arbeitsbühne oder Gerüst 30 cm nicht übersteigt. Ist dies nicht möglich, müssen an den Förderöffnungen Abdeckklappen vorhanden sein.
- 4.9.3** Förderöffnungen in Arbeitsebenen müssen mit Seitenschutz nach Abschnitt 4.5.3 ausgerüstet sein. Davon abweichend sind als Geländer und Zwischenholm Rundstahlketten nach DIN 766 "Rundstahlketten, Güteklasse 3, lehrenhaltig, geprüft", Nenndicke mindestens 4 mm, zulässig.
- 4.9.4** An Förderöffnungen müssen Einfahrtrichter vorhanden sein. Die Trichter müssen so beschaffen sein, dass ein Aufsetzen oder Verhaken des Personenaufnahmemittels weder bei der Aufwärts- noch bei der Abwärtsbewegung möglich ist.
- 4.9.5** Kräfte aus dem Betrieb von Hebezeugen, die nicht zum hochziehbaren Personenaufnahmemittel gehören, dürfen nicht in Tragmittel geleitet werden, an denen Personenaufnahmemittel hängen.
- Hängt z.B. eine Arbeitsbühne an Drahtseilen und wird durch Hebezeuge bewegt, dürfen die Drahtseile nicht zusätzlich durch andere Hebezeugkräfte belastet werden, die beispielsweise dadurch entstehen, dass die obere Umlenkrolle eines Seilrollenaufzuges an der Arbeitsbühne befestigt ist.

- 4.9.6** Bei Arbeitsbühnen zur Ausführung von Arbeiten im Inneren von Schornsteinen und anderen turmartigen Bauwerken ist der Seitenschutz nach Abschnitt 4.5.3 nicht erforderlich, wenn durch konstruktive Maßnahmen an der Arbeitsbühne sichergestellt ist, dass der Abstand zwischen der Arbeitsbühne und den umgebenden Bauwerksteilen nicht mehr als 30 cm beträgt.
- 4.9.7** Für den Hebezeugführer muss eine Sprechverbindung zu den Anschlägern beziehungsweise zu den Warnposten vorhanden sein.

5 Betrieb

5.1 Gemeinsame Bestimmungen

5.1.1 Inbetriebnahme

Der Unternehmer hat die erste Inbetriebnahme des hochziehbaren Personenaufnahmemittels – ausgenommen sind Siloeinfahreinrichtungen – der zuständigen Berufsgenossenschaft schriftlich anzuzeigen, auf Verlangen auch die Inbetriebnahme nach längeren Arbeitspausen und nach Standortwechsel. Die Anzeige muss mindestens 14 Tage vor dem Einsatz erfolgen.

Anhang 2 enthält einen Vordruck für die Anzeige. Besondere Festlegungen über die Anzeige- oder Genehmigungspflicht vor dem Betrieb von hochziehbaren Personenaufnahmemitteln siehe auch Unfallverhütungsvorschriften "Krane" (BGV D6) und "Bauarbeiten" (BGV C22).

5.1.2 Aufsichtführender

Für die einwandfreie Durchführung des Betriebes hat der Unternehmer einen Aufsichtführenden zu bestimmen; auf Verlangen der Berufsgenossenschaft ist dieser zu benennen.

Aufsichtführender ist, wer die Durchführung von Arbeiten zu überwachen und für die arbeitssichere Ausführung zu sorgen hat; er muss hierfür ausreichende Kenntnisse und Erfahrungen besitzen sowie weisungsbefugt sein.

5.1.3 Hebezeugführer

5.1.3.1 Mit dem selbständigen Betreiben und Warten von hochziehbaren Personenaufnahmemitteln darf der Unternehmer nur solche Versicherten beauftragen, die mit diesen Aufgaben vertraut sind.

5.1.3.2 Der Hebezeugführer darf den Steuerstand seines Hebezeuges nicht verlassen, solange das Personenaufnahmemittel besetzt ist. Der Betrieb ist möglichst so einzurichten, dass der Hebezeugführer das Personenaufnahmemittel in allen Stellungen gut beobachten kann. Zur Verständigung sind eindeutige und deutlich wahrnehmbare Zeichen zu vereinbaren. Verwechselungen in der Verständigung müssen ausgeschlossen sein.

Die Verständigung zwischen dem Hebezeugführer und den im Personenaufnahmemittel befindlichen Personen kann zum Beispiel durch Einweiser, Funksprechverkehr und Gegensprechverkehr vorgenommen werden.

Beim Einfahren in Silos und Bunker aus Stahl kann die Gefahr der Unterbrechung von Funkverbindungen bestehen.

5.1.3.3 Der Unternehmer darf Hebezeugführer und Einweiser während ihres Einsatzes nicht gleichzeitig mit anderen Arbeiten beauftragen; sie dürfen während ihres Einsatzes jeweils nur ein Hebezeug führen beziehungsweise nur ein Personenaufnahmemittel einweisen.

5.1.4 Hebezeuge

5.1.4.1 Der Unternehmer hat für den jeweils vorgesehenen Einsatz Hebezeuge mit ausreichender Tragfähigkeit zur Verfügung zu stellen.

5.1.4.2 Die zulässige Belastung von Hebezeugen darf nicht überschritten werden.

5.1.4.3 Hebezeuge, für die allgemeine Ausnahmen bestehen, dürfen zum Bewegen von Personenaufnahmemitteln nicht eingesetzt werden.

Siehe z.B. Abschnitt "Übergangs- und Ausführungsbestimmungen" der Unfallverhütungsvorschriften "Winden, Hub- und Zuggeräte" (BGV D8) und "Krane" (BGV D6).

Bagger erfüllen die an Hebezeuge von hochziehbaren Personenaufnahmemitteln gestellten Anforderungen im Allgemeinen nicht.

5.1.5 Benutzung von Personenaufnahmemitteln

5.1.5.1 Die zulässige Belastung von Personenaufnahmemitteln darf nicht überschritten werden; mitgeführtes Werkzeug und Material ist insbesondere gegen Verschieben, Umkippen und Herausfallen zu sichern.

5.1.5.2 Werden Personenaufnahmemittel durch Öffnungen gefahren, sind besondere Maßnahmen gegen Verhaken und Quetschgefahren zu treffen.

Öffnungen können z.B. in Decken, Bühnen und Gerüsten vorhanden sein.

Besondere Maßnahmen sind z.B. die Anordnung von Leitvorrichtungen an den Öffnungen oder am Personenaufnahmemittel sowie das Durchfahren der Öffnungen im Handbetrieb.

5.1.5.3 Notendhalteinrichtungen dürfen betriebsmäßig nicht angefahren werden.

5.1.5.4 Einrichtungen nach den Abschnitten 4.2.5 und 4.2.8 müssen während des Betriebes gegen unbeabsichtigtes und unbefugtes Betätigen gesichert sein.

Einrichtungen nach Abschnitt 4.2.5 sind z.B. Getriebeschalthebel, solche nach 4.2.8 z.B. Bremslüfteinrichtungen.

5.1.5.5 Die in Abschnitt 4.2.6.2 angegebenen Fördergeschwindigkeiten dürfen bei der Personenbeförderung nicht überschritten werden.

5.1.5.6 Personenaufnahmemittel müssen so gesichert werden, dass ein gefahrloses Ein- und Aussteigen möglich ist.

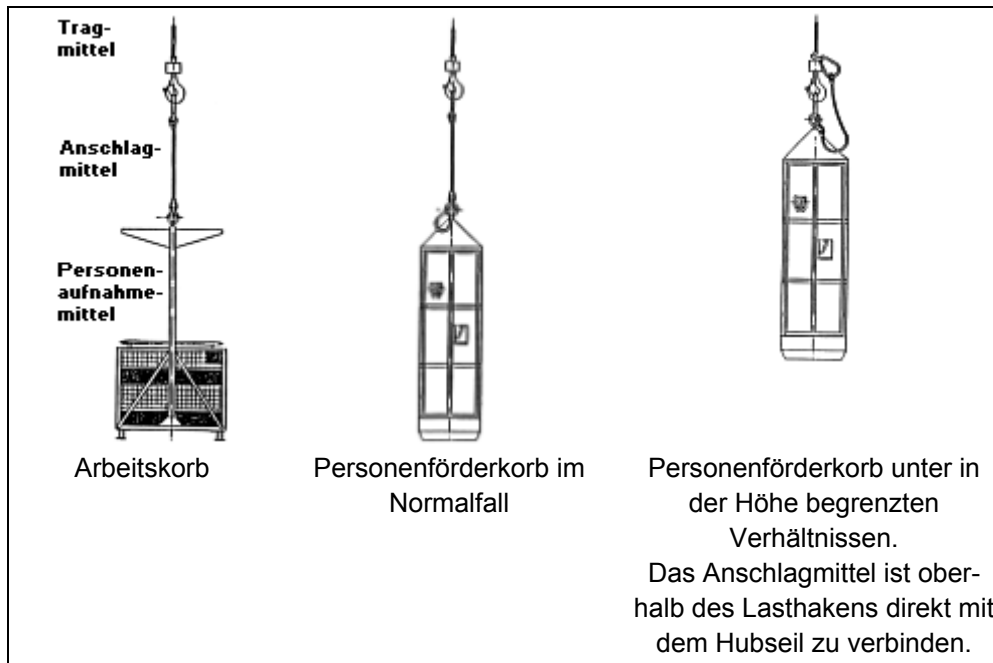
Ein gefahrloses Ein- und Aussteigen kann z.B. durch Verankern, Festbinden und Absetzen gewährleistet werden.

5.1.5.7 Personenaufnahmemittel müssen gegen starkes Pendeln gesichert werden.

Starkes Pendeln kann durch Wind herbeigeführt werden; die Sicherung kann beispielsweise durch Leitseile oder Verankerungen erfolgen.

5.1.5.8 Anschlagmittel von Personenaufnahmemitteln dürfen nicht wechselweise auch zum Anschlagen von Lasten benutzt werden. Personenförderkörbe und Arbeitskörbe ohne fest angebaute Winde oder Winde in der Aufhängung sind mit dem nach Abschnitt 4.1.3.1 geforderten Anschlagmittel mit dem Tragmittel des Hebezeuges zu verbinden.

Das Anschlagen von Arbeitskörben und Personenförderkörben



5.1.5.9 Gleichzeitig mit dem Personenaufnahmemittel dürfen am Tragmittel des Hebezeuges keine weiteren Lasten angeschlagen werden.

5.1.5.10 Abweichend von Abschnitt 5.1.4.2 darf eine Kranwaage betrieben werden, wenn sichergestellt ist, dass das Gesamtgewicht von Last und Kranwaage die Tragfähigkeit des Hebezeuges nicht übersteigt und die Last nicht höher angehoben wird, als es für die Wägung unbedingt erforderlich ist.

Kranwaagen sind Wägeeinrichtungen, die zwischen Lasthaken und Last gehängt werden und bei denen der Waagenableser auf einer fest an der Waage angebrachten Arbeitsbühne das Gewicht der Last ermittelt, sobald diese von der Unterlage abgehoben worden ist.

5.1.5.11 Beim Einsatz von Personenaufnahmemitteln in Bohrungen ist der Abschnitt 4.2.9 geforderte Zugkraftbegrenzer des dabei verwendeten Hebezeuges auf das zulässige Gesamtgewicht des Personenaufnahmemittels einzustellen.

Bezüglich der Bemessung des Hebezeuges siehe Abschnitt 4.2.1.

5.1.6 Überwachung

Hochziehbare Personenaufnahmemittel sind während der Benutzung täglich durch den Hebezeugführer zu prüfen; die Prüfung muss gemeinsam mit dem Aufsichtführenden durchgeführt werden.

Diese Prüfung umfasst z.B. eine Inaugenscheinnahme des hochziehbaren Personenaufnahmemittels einschließlich der Sicherung des Lasthakens und der Tragmittel. Außerdem sind eine Funktionsprüfung der Notendhalteinrichtungen und eine Probefahrt erforderlich, wenn eine solche Prüfung des Hebezeuges am Einsatztag noch nicht stattgefunden hat. Bei der Verwendung einer Winde als Hebezeug ist unter anderem darauf zu achten, dass die Aufhängung der Umlenkrollen ordnungsgemäß ist und das Tragmittel keine Beschädigungen aufweist. Bei der Verwendung eines Kranes als Hebezeug müssen die nach der Unfallverhütungsvorschrift "Kran" (BGV D6) geforderten Prüfungen vorgenommen worden sein. Die Betriebs- und Wartungsanleitungen der Hersteller sind bei der Prüfung zu beachten.

5.2 Besondere Bestimmungen für Personenförderkörbe

Bei der Verwendung von Personenförderkörben mit Einseilaufhängung und Umlenkrolle muss die Rückführung des Zugseils so angeordnet werden, dass eine Berührung des Zugseiles durch den Personenförderkorb ausgeschlossen ist. Das Rücklaufseil muss auf Arbeitsbühnen und Trägergerüsten im Bereich bis zu 2,00 m Höhe verkleidet werden.

5.3 Besondere Bestimmungen für Arbeitskörbe und Arbeitsbühnen

5.3.1 Lastverteilung

In Arbeitskörben und Arbeitsbühnen ist auf eine möglichst gleichmäßige Verteilung der Nutzlast zu achten.

5.3.2 Anseilschutz

In Arbeitskörben oder Arbeitsbühnen befindliche Personen haben sich mit Sicherheitsgeschirren am Personenaufnahmemittel anzuschlagen, wenn dieses z.B. durch Verhaken oder Aufsetzen kippen kann.

5.3.3 Feuerlöscheinrichtungen

Besteht für die in Arbeitskörben oder auf Arbeitsbühnen befindlichen Personen Brandgefahr, sind geeignete Feuerlöscheinrichtungen mitzuführen.

Geeignete Feuerlöscheinrichtungen sind zum Beispiel Feuerlöscher nach DIN 14 406-1 "Tragbare Feuerlöscher; Begriffe, Bauarten, Anforderungen" (zwischenzeitlich ersetzt durch DIN EN 3 "Tragbare Feuerlöscher") oder Brandschutzdecken.

5.3.4 Elektroarbeiten

5.3.4.1 Elektro-Schweißarbeiten dürfen von Arbeitskörben und Arbeitsbühnen aus nur ausgeführt werden, wenn

1. das Personenaufnahmemittel isoliert aufgehängt ist,
2. der maximale Kurzschlussstrom des Lichtbogenschweißgerätes in Ampere, abhängig vom Seildurchmesser in mm, folgende Werte nicht überschreitet:

Kurzschlussstrom (A)	60	80	100	120	140
Seildurchmesser (mm)	6	8	10	12	14

oder

3. eine elektrisch leitende Verbindung mit ausreichend kleinem elektrischen Widerstand zwischen Personenaufnahmemittel und Anschlussklemme "Werkstück" am Lichtbogenschweißgeräte gesondert hergestellt ist.

5.3.4.2 Elektrowerkzeuge dürfen vom Personenaufnahmemittel aus nur eingesetzt werden, wenn sie schutzisoliert sind.

5.4 Besondere Bestimmungen für Arbeitssitze

Die Benutzer müssen sich am Arbeitssitz oder an einem von der Aufhängung des Personenaufnahmemittels unabhängigen Anschlagpunkt mit einem Sicherheitsgeschirr anschlagen. Hiervon darf abgewichen werden, wenn der Arbeitssitz mit einer Einrichtung gegen Herausfallen des Benutzers ausgerüstet ist.

5.5 Besondere Bestimmungen für Siloeinfahreinrichtungen

5.5.1 Hand-Kraft-Betrieb

Personenaufnahmemittel von Siloeinfahreinrichtungen mit kraftbetriebenen Winden sind beim Ein- und Ausfahren durch die Siloöffnung nur mittels Handbetrieb zu bewegen. Die Winde ist so einzustellen, dass der Kraftbetrieb nur dann möglich ist, wenn sich der Anschlagpunkt des Personenaufnahmemittels mindestens 2,00 m unterhalb der Siloöffnung befindet.

5.5.2 Personenzahl

Bei entsprechender Bauart dürfen mit Siloeinfahreinrichtungen zwei Personen gleichzeitig einfahren; bei der Benutzung solcher Einrichtungen darf eine der beiden eingefahrenen Personen das Personenaufnahmemittel verlassen, wenn sie durch Anseilschutz am Personenaufnahmemittel gesichert ist. Der Anseilschutz hat mit möglichst kurzer Verbindung zwischen dem Personenaufnahmemittel und der aussteigenden Person unter Beachtung der BG-Regel "Einsatz von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz" (BGR 198) zu erfolgen; dabei ist der Auffanggurt Form A nach DIN 7478 "Sicherheitsgeschirre; Auffanggurte; Sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfung" (zwischenzeitlich ersetzt durch DIN EN 361 "Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz; Auffanggurte") zu verwenden.

5.5.3 Absturzsicherung

Der Benutzer eines Arbeitssitzes als Personenaufnahmemittel einer Siloeinfahreinrichtung hat sich mit einem Sicherheitsgeschirr am Arbeitssitz anzuschlagen. Hiervon darf abgewichen werden, wenn der Arbeitssitz mit einer Einrichtung gegen Herausfallen des Benutzers ausgerüstet ist.

Hinsichtlich Sicherheitsgeschirre siehe Erläuterungen zu Abschnitt 4.5.5.

5.6 Besondere Bestimmungen für verfahrbare Aufhängungen

5.6.1 Einweiser

Beim Verfahren von Aufhängungen müssen Einweiser eingesetzt werden, wenn sich die Fahrbahnen der Aufhängungen in Arbeits- oder Verkehrsbereichen befinden und von den Steuerständen der Fahrtriebe aus nicht eingesehen werden können.

Zweckmäßig kann z.B. sein, einen Zustimmungstaster so an der Aufhängung anzuordnen, dass die Aufhängung nur dann verfahren werden kann, wenn der Einweiser mittels Tastendruck zustimmt.

5.6.2 Feststelleinrichtung

Verfahrbare oder schwenkbare Aufhängungen müssen gegen unbeabsichtigte Bewegungen gesichert werden.

5.7 Besondere Bestimmungen für Arbeitsbühnen im Turm- und Schornsteinbau

5.7.1 Absturzsicherung

Abdeckklappen an Förderöffnungen müssen vor dem Aussteigen aus dem Personenförderkorb geschlossen werden.

5.7.2 Warnposten

Für die Personenbeförderung durch Öffnungen, deren Weite kleiner ist als der Durchmesser des Personenförderkorbes zuzüglich einem allseitigen Sicherheitsabstand von 50 cm, hat der Aufsichtführende Warnposten schriftlich zu benennen. Werden Durchfahröffnungen mit Kamera und Monitor überwacht, darf auf die Warnposten verzichtet werden. Der Hebezeugführer muss eine Sprechverbindung zu den Anschlägern und zu den Warnposten haben.

5.7.3 Anschläger

Der Aufsichtführende hat für die Ladestellen schriftlich Anschläger zu benennen.

6 Prüfung

6.1 Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme

6.1.1 Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass hochziehbare Personenaufnahmemittel vor der ersten Inbetriebnahme und nach wesentlichen Änderungen vor der Wiederinbetriebnahme durch einen Sachverständigen geprüft werden; ausgenommen hiervon sind Teile von hochziehbaren Personenaufnahmemitteln, wie Hebezeuge und Personenaufnahmemitteln, die zuvor durch einen Sachverständigen geprüft oder einer Bauartprüfung unterzogen worden sind, wenn diese Prüfung die Verwendung für hochziehbare Personenaufnahmemittel einschließt.

Hochziehbare Personenaufnahmemittel sind verwendungsfertige Einrichtungen, bestehend aus Personenaufnahmemittel und Hebezeug beziehungsweise Personenaufnahmemittel, Hebezeug und Aufhängung. Die Prüfung durch einen Sachverständigen beziehungsweise die Bauartprüfung ist nicht mehr erforderlich z.B. für Krane sowie für Winden, Hub- und Zuggeräte, wenn deren vorausgehende Prüfung die Verwendung für hochziehbare Personenaufnahmemittel einschließt.

Gemäß der Verordnung über Prüfstellen nach dem Gerätesicherheitsgesetz führt der Fachausschuss "Bau" Bauartprüfungen von hochziehbaren Personenaufnahmemitteln durch; Bauartprüfungen von Winden, Hub- und Zuggeräten führt z.B. der Fachausschuss "Maschinenbau, Hebezeuge, Hütten- und Walzwerksanlagen" durch. Sachverständige siehe Abschnitt 6.6.

- 6.1.2** Abweichend von Abschnitt 6.1.1 ist die Prüfung durch einen Sachverständigen vor der ersten Inbetriebnahme nicht erforderlich, wenn das hochziehbare Personenaufnahmemittel einer Bauartprüfung unterzogen worden ist und ein Abdruck der Prüfbescheinigung vorliegt.
- 6.1.3** Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Arbeitskörbe und Arbeitsbühnen mit fest angebauten Winden oder mit Winden in der Aufhängung vor der ersten Inbetriebnahme am Aufstellungsort durch einen Sachkundigen in allen Teilen auf Betriebssicherheit geprüft werden.
- Sachkundiger ist, wer auf Grund seiner fachlichen Ausbildung und Erfahrung ausreichende Kenntnisse auf dem Gebiet der hochziehbaren Personenaufnahmemittel hat und mit den einschlägigen staatlichen Arbeitsschutzvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften und allgemein anerkannten Regeln der Technik (z.B. BG-Regeln, DIN-Normen, VDE-Bestimmungen) soweit vertraut ist, dass er den arbeitssicheren Zustand von hochziehbaren Personenaufnahmemitteln beurteilen kann.
- 6.1.4** Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass vor der ersten Inbetriebnahme am Aufstellungsort in Gegenwart des Aufsichtführenden eine Probefahrt mit der Nutzlast des Personenaufnahmemittels in allen Fahrbewegungen vorgenommen wird.

6.2 Regelmäßige Prüfungen

Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass hochziehbare Personenaufnahmemittel jährlich mindestens einmal durch einen Sachkundigen in allen Teilen auf Betriebssicherheit geprüft werden.

Auf Grund der Einsatzbedingungen der hochziehbaren Personenaufnahmemittel können sich kürzere Prüfzeiten ergeben.

6.3 Prüfung von Kranen

Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass ortsveränderliche Krane an jedem Aufstellungsort vor ihrem ersten Einsatz als Hebezeug für Personenaufnahmemittel auf Verlangen der Berufsgenossenschaft durch einen Sachverständigen beziehungsweise Sachkundigen geprüft werden.

6.4 Außerordentliche Prüfungen

Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass hochziehbare Personenaufnahmemittel nach Schadensfällen oder besonderen Ereignissen, welche die Tragfähigkeit beeinflussen können, sowie nach durchgeführten Instandsetzungsarbeiten einer außerordentlichen Prüfung durch einen Sachkundigen unterzogen werden.

Durch Ereignisse wie "Fangen", "Verhaken" und "Aufsetzen" des Personenaufnahmemittels können Beanspruchungen auftreten, die erheblich höher sind als die betriebsmäßig vorgesehenen. Beschädigte Teile können instandgesetzt oder ersetzt werden; eine Instandsetzung tragender Teile gilt als wesentliche Änderung, siehe hierzu Abschnitt 6.1.1.

6.5 Prüfnachweis

Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass über die Prüfungen nach den Abschnitten 6.1.1, 6.1.3 und 6.2 schriftliche Nachweise geführt und aufbewahrt werden.

6.6 Sachverständige

Als Sachverständige im Sinne dieser BG-Regel gelten neben den Sachverständigen der Technischen Überwachung nur die von der Berufsgenossenschaft ermächtigten Sachverständigen für die Prüfung von hochziehbaren Personenaufnahmemitteln.

7 Zeitpunkt der Anwendung

7.1 Diese BG-Regel ist anzuwenden ab Oktober 1989. Sie ersetzt die "Sicherheitsregeln für hochziehbare Personenaufnahmemittel" (ZH 1/461) vom Oktober 1981.

7.2 Natur- und Mischfaserseile, die vor dem 1. Oktober 1989 als Tragmittel oder als Sicherungsseil verwendet wurden, dürfen abweichend von Abschnitt 4.3.4 bis zu ihrer Ablingereife, längstens jedoch bis zum 1. Oktober 1994, weiterbenutzt werden.

Anhang 1

Berechnung von hochziehbaren Personenaufnahmemitteln mit fest angebauten Winden oder mit Winden in der Aufhängung

1 Lastannahmen

1.1 Nutzlast

Die Nutzlast Q ergibt sich aus der durch 1,5 geteilten zulässigen Belastung F der Winden, vermindert um das Eigengewicht E des Personenaufnahmemittels.

$$Q = n \times F : 1,5 - E \text{ (kN)}$$

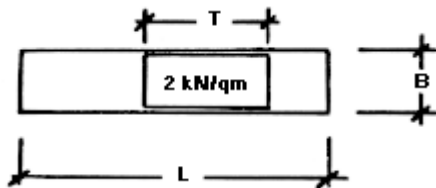
n = Anzahl der Winden

F = Belastung einer Winde beim Heben und Senken von Lasten; siehe Unfallverhütungsvorschrift "Winden, Hub- und Zuggeräte" (BGV D8, bisherige VBG 8)

E = Eigengewicht des Personenaufnahmemittels

(z.B.: $Q = 2 \times 7,5 : 1,5 - 4,0 = 6,0 \text{ kN}$)

1.2 Anordnung der Nutzlast



Grundriß des Personenaufnahmemittels

Die entsprechend Abschnitt 1.1 berechnete Nutzlast Q des Personenaufnahmemittels wird über dessen Breite B und über die Teillänge T so verteilt, dass sich auf der Fläche $B \times T$ eine gleichmäßige Flächenlast von $2,0 \text{ kN/qm}$ befindet.

$$T = Q : B \text{ 2,0 (m)}$$

(z.B.: $T = 6,0 : 0,75 : 2,0 = 4,0 \text{ m}$)

Dementsprechend ergibt sich auf der Teillänge T die Streckenlast

$$S = B \times 2,0 \text{ (m} \times \text{ kN/qm} = \text{ kN/m)}$$

(z.B.: $S = 0,75 \times 2,0 = 1,5 \text{ kN/m}$)

Für die Benutzer des Personenaufnahmemittels wird $1,0 \text{ kN}$ pro Person angesetzt; die Anzahl der Personen, die sich gleichzeitig auf dem Personenaufnahmemittel befinden dürfen, wird errechnet, indem man die Nutzlast Q des Personenaufnahmemittels (in kN gemessen) durch $1,0 \text{ (kN/Person)}$ teilt.

Auch bei ungünstigster Anordnung der Nutzlast ($2,0 \text{ kN/qm}$ auf der Teillänge T) darf in den Tragmitteln die zulässige Belastung F der Winden nicht überschritten werden; gegebenenfalls ist die Nutzlast durch Verkürzen der Teillänge T herabzusetzen.

1.3 Seitenkräfte

Als Seitenkräfte sind anzusetzen

- 0,3 kN für eine Person
- 2 x 0,3 kN für zwei und mehr Personen.

Die Seitenkräfte wirken als Punktlasten waagrecht auf den Geländerholm der Umwehrung; der Abstand der Punktlasten untereinander darf 0,5 m nicht überschreiten.

1.4 Windkräfte

Für Arbeitskörbe und Arbeitsbühnen mit einer Höhe des Seitenschutzes bis 1,20 m ist auf ganzer Länge des Personenaufnahmemittels eine Last von 0,1 kN/m in Belaghöhe angreifend anzunehmen. Bei Seitenschutzhöhen über 1,2 m ist die tatsächlich getroffene Fläche mit einer Windlast von 0,1 kN/qm zu belegen. Für Ausleger in Ruhestellung ist der Lastfall "Abtreiben durch Wind" mit den Windlasten gemäß DIN 1055 nachzuweisen.

1.5 Höchstzugkraft

ist die höchste Zugkraft, die von der Winde auf das Tragmittel ausgeübt werden kann; sie ist z.B. abhängig von der Auslegung des Antriebsmotors und von der Art des Antriebssystems. Bei Elektromotoren entsteht die Höchstzugkraft beim Erreichen des Kippmomentes.

1.6 Begrenzte Zugkraft

Wird die Zugkraft einer Winde durch einen Zugkraftbegrenzer zwangsläufig begrenzt, ist sie die Höchstzugkraft.

Siehe Abschnitt 4.2.12 dieser BG-Regel.

1.7 Hublastbeiwert

Bei der Bemessung des hochziehbaren Personenaufnahmemittels einschließlich seiner Aufhängung sind im Lastfall "Betrieb" die Wirkungen bewegter Massen mit dem Hublastbeiwert z 1,3 zu vervielfachen (gilt für Eigengewicht und Nutzlast).

2 Standsicherheit der Aufhängung

Bei gegengewichtsbelasteten Dachauslegern und vergleichbaren Aufhängungen für Personenaufnahmemittel muss das Verhältnis zwischen Standmoment und Kippmoment mindestens 1,3 sein.

MSTAND: MKIPP = mindestens 1,3

2.1 Lastfall Betrieb

Die an der Aufhängung kippend wirkende Kraft A ergibt sich anteilig aus dem Eigengewicht E des Personenaufnahmemittels und der ungünstigsten Anordnung der Nutzlast Q, wobei der Faktor 1,5 angesetzt werden muss, nicht aber der Hublastbeiwert:

$$A = 1,5 \times (K1 \times E \times K2 \times Q)$$

K1 und K2 sind konstruktionsabhängige Verteilungsfaktoren für das Eigengewicht E und für die Nutzlast Q.

2.2 Lastfall Verhaken

Als kippend wirkende Kraft ist die Höchstzugkraft beziehungsweise die begrenzte Zugkraft der Winde anzusetzen; der Hublastbeiwert braucht nicht berücksichtigt zu werden.

2.3 Lastfall Fangen

Beim Fallen treten kurzzeitig zusätzliche, kippend wirkende Kräfte auf; die Standsicherheit ist unzureichend, wenn der Massenschwerpunkt der Aufhängung über die Kippkante hinaus bewegt wird. Die wirklichen Vorgänge können meistens durch eine quasistatische Berechnung und eine Energiebilanzbetrachtung nur unzureichend beschrieben werden; es sind darum praxisgerechte Fangversuche durchzuführen.

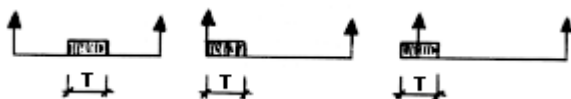
Die tatsächliche Sicherheit gegen Umkippen der Aufhängung ergibt sich aus dem Verhältnis zwischen derjenigen Versuchsbelastung, bei der gerade eben ein Umkippen auftritt und der betriebsmäßigen Belastung; die Versuchsreihe kann abgebrochen werden, wenn dieses Verhältnis mindestens 1,3 beträgt.

2.4 Horizontalkraft

Es ist der ungünstigere der nach den Abschnitten 1.3 beziehungsweise 1.4 ermittelten Werte in Längs- und Querrichtung anzusetzen.

3 Bemessung

Für die tragenden Teile eines hochziehbaren Personenaufnahmemittels einschließlich Aufhängung sind allgemeine Spannungsnachweise und gegebenenfalls Stabilitätsnachweise zu führen. Das Eigengewicht ist aus der betriebsmäßigen Anordnung der Konstruktionsteile zu ermitteln. Die Nutzlast ist an der jeweils ungünstigsten Stelle anzusetzen.



Beispiele zur Anordnung der Nutzlast

3.1 Bemessung des Personenaufnahmemittels

3.1.1 Lastfall Betrieb

Unter den betriebsmäßig auftretenden Beanspruchungen dürfen die den Normen "Stahlbauten" beziehungsweise "Aluminiumkonstruktionen" zu entnehmenden zulässigen Spannungen nicht überschritten werden.

3.1.2 Lastfall Verhaken

Unter den Voraussetzungen,

- das Hindernis erfasst das Personenaufnahmemittel auf ganzer Breite und wirkt nahezu punktförmig an ungünstigster Stelle, z.B. auf die Geländerholme,
- von den Winden wird die Höchstzugkraft beziehungsweise die begrenzte Zugkraft über die Tragrahmen in den Tragmitteln erzeugt,
- die Nutzlast wird weder ganz noch teilweise angesetzt, wenn sie günstig wirkt, dürfen tragende und nichttragende Teile des Personenaufnahmemittels bleibende Verformungen erleiden, aber nicht zu Bruch gehen.

3.1.3 Lastfall Fangen

Abhängig von der jeweiligen Konstruktion, tritt während des Fangens kurzfristig ein Mehrfaches der ruhenden Belastung auf; das Verhältnis der mehrfachen zur ruhenden Belastung wird als Stoßfaktor w bezeichnet. Es ist nachzuweisen, dass während des Wirkens der Fangkraft K an tragenden Teilen die Fließgrenze nicht erreicht wird.

$$K = w \times (K1 \times E \times 1,5 \times K2 \times Q)$$

$K1$ und $K2$ sind konstruktionsabhängige Verteilungsfaktoren für das Eigengewicht E und für die Nutzlast Q .

3.1.4 Lastfall Aufsetzen

Unter den Voraussetzungen,

- das Personenaufnahmemittel setzt auf ganzer Breite fast schneidenartig auf dem Hindernis auf,
- die 1,5fache Nutzlast befindet sich an ungünstigster Stelle, dürfen
- nichttragende Teile bleibende Verformungen erleiden, aber nicht zu Bruch gehen,
- tragende Teile keine bleibende Verformungen erleiden.

3.1.5 Boden

Der Boden des Personenaufnahmemittels muss an jeder Stelle eine Last von 1,0 kN – gleichmäßig verteilt auf einer Fläche von 20 cm x 20 cm – ohne bleibende Verformung aufnehmen können.

3.2 Bemessung der Aufhängung

3.2.1 Lastfall Betrieb

Unter den betriebsmäßig auftretenden Beanspruchungen dürfen die den Normen "Stahlbauten" beziehungsweise "Aluminiumkonstruktionen" zu entnehmenden zulässigen Spannungen nicht überschritten werden.

3.2.2 Lastfall Verhaken

Tragende Teile der Aufhängung dürfen keine bleibenden Verformungen erleiden, wenn das Personenaufnahmemittel an ungünstigster Stelle verhakt und von den Winden die Höchstzugkraft beziehungsweise die begrenzte Zugkraft in den Tragmitteln erzeugt wird.

3.2.3 Lastfall Fangen

Abhängig von der jeweiligen Konstruktion, tritt während des Fangens kurzfristig ein Mehrfaches der ruhenden Belastung auf; das Verhältnis der mehrfachen zur ruhenden Belastung wird als Stoßfaktor w bezeichnet. Es ist nachzuweisen, dass während des Wirkens der Fangkraft K an tragenden Teilen die Fließgrenze nicht erreicht wird.

$$K = w \times (K1 \times E + 1,5 \times K2 \times Q)$$

$K1$ und $K2$ sind konstruktionsabhängige Verteilungsfaktoren für das Eigengewicht E und für die Nutzlast Q .

Anhang 2

Anzeige der Inbetriebnahme eines hochziehbaren Personenaufnahmemittels

Firmenstempel

An die Berufsgenossenschaft ...

Betr.: Betrieb von hochziehbaren Personenaufnahmemitteln

Entsprechend der BG-Regel "Hochziehbare Personenaufnahmemittel" (BGR 159) zeigen wir hiermit die beabsichtigte Personenbeförderung an und machen dazu folgende Angaben.

Angaben zur Einsatzstelle:

Bezeichnung und Betriebsort:

Art der Einsatzstelle:

Art der Arbeiten, für welche die Personenbeförderung erforderlich ist:

.....

Beginn der Personenbeförderung: Ende der Personenbeförderung

Angaben zum Hebezeug:

Hersteller:

Typ: Baujahr: Fabrik-Nr.:

Für Krane:

Nachweis der Sachkundigenprüfung und Mängelbeseitigung als Anlage ja/nein
beigefügt

Nachweis der Sachverständigenprüfung und Mängelbeseitigung als Anlage ja/nein
beigefügt

Für Winden:

Bescheinigung der Bauartprüfung oder Sachverständigenprüfung als Anlage ja/nein
beigefügt

Nachweis der Sachkundigenprüfung und Mängelbeseitigung als Anlage ja/nein
beigefügt

Angaben zum Personenaufnahmemittel:

Hersteller:

Typ: Baujahr: Fabrik-Nr.:

Arbeitskorb Personenförderkorb Arbeitsbühne Arbeitssitz

Sonstiges

Nachweis der Bauartprüfung oder Sachverständigenprüfung als Anlage ja/nein
beigefügt

Nachweis der Sachkundigenprüfung und Mängelbeseitigung als Anlage ja/nein
beigefügt

(Rückseite zu Anhang 2)

Liegt für das Personenaufnahmemittel beziehungsweise für die gesamte Einrichtung eine Bescheinigung über die Bauartprüfung oder Sachverständigenprüfung nicht vor, muss eine Zeichnung und eine geprüfte statische Berechnung diesem Schreiben als Anlage beigegeben werden. Bei erneutem Einsatz eines solchen Personenaufnahmemittels genügt der Hinweis auf die vorhergehende Einsatzstelle.

Erklärung

Die BG-Regel "Hochziehbare Personenaufnahmemittel" (BGR 159) wird eingehalten und ist dem Aufsichtführenden ausgehändigt.

Es sind folgende, von der BG-Regel "Hochziehbare Personenaufnahmemittel" (BGR 159) abweichende, sicherheitstechnische Regelungen vorgesehen:

Firmenstempel:

Mitglieds-Nr.:

Sachbearbeiter:

.....

Unterschrift

Verteiler:

Anhang 3

Vorschriften und Regeln

Nachstehend sind die insbesondere zu beachtenden einschlägigen Vorschriften und Regeln zusammengestellt.

1. Berufsgenossenschaftliche Vorschriften, Regeln und Informationen für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit

(Bezugsquelle: Carl Heymanns Verlag KG,
Luxemburger Straße 449, 50939 Köln)

Unfallverhütungsvorschrift "Allgemeine Vorschriften" (VBG 1)

zwischenzeitlich ersetzt durch

Unfallverhütungsvorschrift "Grundsätze der Prävention" (BGV A1),

Unfallverhütungsvorschrift "Elektrische Anlagen und Betriebsmittel" (BGV A4, bisherige VBG 4),

Unfallverhütungsvorschrift "Winden, Hub- und Zuggeräte" (BGV D8, bisherige VBG 8),

Unfallverhütungsvorschrift "Krane" (BGV D6, bisherige VBG 9),

Unfallverhütungsvorschrift "Lastaufnahmeeinrichtungen im Hebezeugbetrieb" (VBG 9a),

Unfallverhütungsvorschrift "Schiffbau" (BGV C28, bisherige VBG 34),

Unfallverhütungsvorschrift "Bauarbeiten" (BGV C22, bisherige VBG 37),

Unfallverhütungsvorschrift "Silos" (BGV C12, bisherige VBG 112),

Unfallverhütungsvorschrift "Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz" (BGV A8, bisherige VBG 125).

Hinweis: Mit Inkraftsetzung der Unfallverhütungsvorschrift "Grundsätze der Prävention" (BGV A1) sind alle Unfallverhütungsvorschriften des so genannten Maschinenaltbestandes zum 1. Januar 2004 außer Kraft gesetzt worden; ausgewählte Betriebsbestimmungen wurden in eine BG-Regel "Betreiben von Arbeitsmitteln überstellt; siehe <http://www.hvbg.de/bgvr> (Seite 7)

BG-Regel "Einsatz von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz" (BGR 198),

BG-Regel "Arbeit im Spezialtiefbau" (BGR 161, ersetzt die bisherige ZH 1/492).

2. Normen

(Bezugsquelle: Beuth Verlag GmbH,
Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin
bzw.
VDE-Verlag GmbH,
Bismarckstraße 33, 10625 Berlin)

DIN 685 Geprüfte Rundstahlketten,

DIN 695 Anschlagketten; Hakenketten, Ringketten, Einzelteile; Güteklasse 2,

DIN 766	Rundstahlketten; Güteklasse 3; lehrenhaltig, geprüft,
DIN 1055	Einwirkungen auf Tragwerke,
DIN EN 12385-2	Stahldrahtseile; Sicherheit; Teil 2: Begriffe, Bezeichnung und Klassifizierung,
DIN 3052	Drahtseile aus Stahldrähten; Spiralseil 1 x 7,
DIN 3053	Drahtseile aus Stahldrähten; Spiralseil 1 x 19,
DIN 3054	Drahtseile aus Stahldrähten; Spiralseil 1 x 37,
DIN EN 12385-4	Drahtseile aus Stahldraht; Sicherheit; Teil 4: Litzenseile für allgemeine Hebezwecke,
DIN 3068	Drahtseile aus Stahldrähten; Rundlitzenseil 6 x 24 Standard + 7 Fasereinlagen,
DIN 3070	Drahtseile aus Stahldrähten; Flachlitzenseil 10 x 10, drehungsarm,
DIN 3088	Drahtseile aus Stahldrähten; Anschlagseile im Hebezeugbetrieb; Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfung,
DIN 3089-2	Drahtseile aus Stahldrähten; Spleiße, Langspleiß,
DIN EN 13411-1	Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht; Sicherheit; Teil 1: Kauschen für Anschlagseile aus Drahtseilen,
DIN EN 13411-2	Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht; Sicherheit; Teil 2: Spleißen von Seilschlaufen für Anschlagseile,
DIN EN 13411-4	Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht; Sicherheit; Teil 4: Vergießen mit Metall oder Kunstharz,
DIN 3093	Pressklemmen aus Aluminium-Knetlegierungen,
DIN 3095	Flämische Augen mit Stahlpressklemmen,
DIN 4113-1	Aluminiumkonstruktionen unter vorwiegend ruhender Belastung; Berechnung und bauliche Durchbildung,
DIN 4420	Arbeits- und Schutzgerüste,
DIN 5684	Rundstahlketten für Hebezeuge; lehrenhaltig, geprüft,
DIN 5687	Rundstahlketten; nicht lehrenhaltig, geprüft,
DIN 5688	Anschlagketten, Hakenketten, Ringketten, Einzelteile,
DIN EN 354	Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz; Verbindungsmittel,
DIN EN 358	Persönliche Schutzausrüstung für Haltefunktionen und zur Verhinderung von Abstürzen; Haltegurte und Verbindungsmittel für Haltegurte,
DIN EN 361	Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz; Auffanggurte,
DIN EN 3	Tragbare Feuerlöscher,
DIN 15003	Hebezeuge; Lastaufnahmeeinrichtungen, Lasten und Kräfte, Begriffe,
DIN 15018-1	Krane; Grundsätze für Stahltragwerke, Berechnung,
DIN 15018-2	Krane; Stahltragwerke, Grundsätze für die bauliche Durchbildung und Ausführung,

DIN 15020-1	Hebezeuge; Grundsätze für Seiltriebe; Berechnung und Ausführung,
DIN 15020-2	Hebezeuge; Grundsätze für Seiltriebe; Überwachung im Gebrauch,
DIN 15021	Hebezeuge; Tragfähigkeiten,
DIN 15400	Lasthaken für Hebezeuge; Mechanische Eigenschaften, Tragfähigkeiten, vorhandene Spannungen und Werkstoffe,
DIN 18800-1	Stahlbauten; Bemessung und Konstruktion,
DIN 18801	Stahlhochbau; Bemessung, Konstruktion, Herstellung,
DIN 18808	Stahlbauten; Tragwerke aus Hohlprofilen unter vorwiegend ruhender Beanspruchung,
DIN 43602	Betätigungssinn und Anordnung von Bedienteilen,
DIN 82101	Schäkel,
DIN 83313	Seilhülsen,
DIN 83330	Polyamid-Seile,
DIN 83331	Polyester-Seile,
DIN 83332	Polypropylen-Seile; Sorte 2.
DIN VDE 0100 Teil 704	Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V; Baustellen,
DIN VDE 0660 Teil 206	Schaltgeräte; Niederspannungs-Schaltgeräte; Hilfsstromschalter; Zusatzbestimmung für zwangsöffnende Positionsschalter für Sicherheitsfunktionen,
DIN VDE 0660 Teil 209	Schaltgeräte; Niederspannungs-Schaltgeräte; Zusatzbestimmung für berührungslos wirkende Positionsschalter für Sicherheitsfunktionen.