

Sichere Benutzung von Anschlagmitteln (II)

Immer wieder kommt es zu Arbeitsunfällen beim Transport von Lasten, weil ungeeignete Anschlagmittel benutzt werden, Anschlagmittel nicht bestimmungsgemäß verwendet werden, die Last am Anschlagmittel nicht sicher befestigt ist oder der Anschläger im Gefahrenbereich der sich bewegenden Last steht. Der folgende Beitrag enthält Hinweise für Vorgesetzte, Einkäufer, Fachkräfte für Arbeitssicherheit, Betriebsräte, Sicherheitsbeauftragte und alle Mitarbeiter, die Lasten zu transportieren haben. Von Dolezych, Dortmund

Rundstahlketten

In der europäischen Normenreihe für Rundstahlketten DIN EN 818 wird unterschieden zwischen mitteltolerierten Ketten für Anschlagmittel und feintolerierten Ketten für Hebezeugketten. Da Hebezeugketten generell eine niedrige Dehnung haben, die ihren Einsatz als Anschlagketten unmöglich macht, wurde festgelegt, daß zukünftig die Hebezeugketten mit Buchstaben zu kennzeichnen sind (beispielsweise wird eine Hebezeugkette der Güteklasse 8 zukünftig mit dem Buchstaben T gekennzeichnet). Eine Umsetzung dieser neuen Regelung wird gewisse Zeit in Anspruch nehmen; voraussichtlich Sommer'97 beginnt die Umstellung der Hebezeugkettenkennzeichnung.

Ein wesentliches Sicherheitselement von Anschlagketten ist die Dehnung. Die Mindestdehnung wurde in Deutschland mit 25% im schwarzen Zustand festgelegt. Im blanken Zustand oder nach einer gewissen Benutzungszeit sowie durch die Einwirkung von Fett und Farbe werden im Kettengelenk keine Schubkräfte übertragen; die im Versuch feststellbare Dehnung sinkt dann ab. Dem wurde bei der europäischen Normung Rechnung getragen. DIN EN 818 geht nunmehr von einer 20%igen Mindestdehnung im blanken Zustand aus. Wird die Kette im schwarzen Zustand geprüft, muß die Mindestdehnung jedoch 25% betragen. Es hat sich also de facto nichts an der bisherigen Regelung geändert, die dafür sorgt, daß eine Überlastung von Ketten über das Maß von 2,5fachen der Tragfähigkeit an der Kette deutlich erkennbar ist. Demnach muß ein Meter Kettenlänge zunächst auf 1,20 verlängert werden, bevor die Kette reißen darf. Bei den Ketten, deren innere Länge (Teilung) höchstens das Dreifache der Nennstärke beträgt, ist eine solche Dehnung mit bloßem Auge deutlich erkennbar. Dabei wird die Kette auch steifgezogen, so daß kein Anwender

sie noch benutzen würde. Abgesehen von minimalen Veränderungen der vorgeschriebenen Mindestlegierung und der Anlaßtemperatur von mindestens 400°C haben sich in den europäischen Normen keine substantiellen Änderungen gegenüber den bisherigen Regelungen ergeben. Allerdings ist die Anzahl der in den Normen angegebenen Kettennennstärken deutlich höher geworden, weil die traditionsgemäßen englischen Abmessungen mit aufgenommen wurden.

Bereits in der EG - Maschinenrichtlinie ist festgelegt, daß Ketten zum Heben von Lasten das Teilungsverhältnis von höchstens 3 : 1 haben dürfen. Das hat den Vorteil, daß eine Kette, die um eine Last geschlungen wird, selbst an einer rechtwinkligen scharfen Kante keine wesentliche Biegebeanspruchung erfährt, wenn die Kante minimal abgerundet ist. Das Kettenglied liegt, abgestützt durch die Nachbarglieder, etwas von der Kante entfernt.



Abb.9

Rundstahlketten im Baukastensystem

Die übliche Bauart von Anschlagketten besteht heute darin, daß geschmiedete Zubehörteile mit Bolzenverbindungen oder mit Kettenverbindungsgliedern so zusammengefügt sind, daß der Be-

nutzer bei Verschleiß einzelner Teile diese austauschen kann. Insbesondere die Systeme mit geordneter Zuordnung haben den Vorteil, daß bei Verwendung von Bauteilen und Ketten ausschließlich der Güteklasse 8 die Schlitzbreite auf den Kantendurchmesser abgestimmt ist. Eine dickere Kette paßt nicht in den Schlitz hinein. Andererseits sind die Bolzen so dick und so positioniert, daß dünnere Ketten nicht in die Schlitz eingefügt werden können. Man bedient sich dieses Vorteils, wenn beliebige Zubehörteile und Ketten verschiedener Nennstärken vorhanden sind und bei der Montage von ungeübtem Personal verwechselt werden könnten.

In Beizbädern oder anderen chemischen Bädern sowie beim Verzinken sind Ketten im Baukastensystem nicht geeignet. Auch durch Seewasser können sich bei längerer Einsatzdauer Probleme ergeben, weil Flüssigkeiten in die Schlitzverbindungen eindringen. Zudem ist der Kettenstahl der Güteklasse 8 hoch vergütet und damit wasserstoffversprödungsempfindlich. Für solche Einsatzzwecke empfehlen sich deshalb Rundstahlketten in geschweißter Bauart oder aber Rundstahlketten der Güteklasse 5 nach DIN 5688 Teil 1, die weiter Bestand haben wird. Eine europäische Norm für Anschlagketten Güteklasse 4 (prEN 818-5) ist in Vorbereitung, weil in anderen europäischen Staaten die Güteklasse 5 nicht übernommen wird. Die zukünftige Norm für Anschlagketten der Güteklasse 4 bietet den Vorteil, daß diese Ketten bis 475 °C im Zinkbad einsetzbar sind und daß deren Siliciumgehalt so durch die Norm vorgegeben wird, daß diese Ketten wenig Zink aus dem Zinkband herauszuschleppen. Da Anschlagketten der Güteklasse 4 jedoch durchmesserbezogen gegenüber der Güteklasse 8 nur die halbe Tragfähigkeit haben, die unter Temperatur nochmals drastisch sinkt, ist ihr Einsatz wirtschaftlich nur dann sinnvoll, wenn durch Wärmeeinflüsse oder Chemikalien die Ketten der hochfesten Güteklasse 8 nicht einsetzbar sind.

Die Norm für Baukastenteile DIN 5691 Anschlagketten; "Geschmiedete Einzelteile, Begriffe, Anforderungen und Prüfung" wird zukünftig durch eine praktisch gleichlautende europäische Norm (prEN 1677-1) ersetzt. Dabei ist beabsichtigt, zusätzlich auch geschmiedete Haken mit Sicherungsklappe, Güteklasse 8 (prEN 1677-2) sowie weitere Baukastenteile, wie geschmiedete, selbstschließende Haken, Güteklasse 8 (prEN 1677-3) und Einzelglieder, Güteklasse 8

(prEN 1677-4) sowie Haken und Einzelglieder Güteklasse 4 (prEN 1677-5 + 6) zu erfassen. Damit werden gleichzeitig die Vorschriften für die Prüfung verschärft, so daß neben den magnetischen Reißprüfungen mit nunmehr definierten Vorgaben auch eine Probelastung für mindestens 3% der Produkte vorgegeben wird, sofern der Hersteller ein Qualitätsmanagementsystem nach DIN ISO 9001 oder 9002 betreibt. Andere Hersteller müssen sämtliche Bauteile zusätzlich vor der magnetischen Reißprüfung probebelasten.

Einsatz von Kettenverkürzungselementen

Einer der größten Vorteile von Ketten ist die Verkürzungsmöglichkeit um jeweils eine Teilungslänge. Dadurch kann eine in Anschlagmittel, das ganz oder teilweise aus Ketten besteht, sehr feinstufig verstellt werden. So können Lasten einbaulagegerecht transportiert oder bei schwieriger Schwerpunktage waagrecht gehängt werden. Es gibt einfache und aufwendige Kettenverkürzungseinrichtungen, die je nach Aufgabe ihre Vorzüge und Nachteile haben.

Der einfache Parallelhaken schädigt die Kette, die, in diesen Parallelhaken eingelegt, nur 70 bis 80% ihrer ursprünglichen Bruchkraft hat. Er ist deshalb in der einfachen Bauform abzulehnen. Es gibt ihn jedoch auch mit Querauflage zur Unterstützung des liegenden Kettengliedes. Parallelhaken mit Querauflage und Kettenverkürzungselement mit integrierter Kettenabgangsstelle (silberfarben) zeigt Abb. 9.

Kettenverkürzungsklauen stützen das lastaufnehmende Kettenglied sehr gut ab, haben jedoch im Regelfall den Nachteil, daß der oben abgehende Kettenstrang nicht belastet werden darf. Es ist deshalb dafür Sorge zu tragen, daß nur der bestimmungsgemäß vorgesehene untere Kettenstrang als lasttragend benutzt wird. Dies geschieht teils dadurch, daß die Klauen so in das Anschlagmittel integriert werden, daß eine feste Kettenabgangsstelle konstruktiv vorgesehen ist.

Es gibt auch Spezialhaken, die so geformt sind, daß jeder der beiden Kettenstränge belastet werden kann oder ein Gabelsystem unten in den Haken integriert ist.

Alle Kettenverkürzungselemente sind problematisch, weil zusätzlich lose Kettenstränge eingehängt werden können. Diese sind bei der Tragfähigkeit des Aufhängekopfes nicht mit berücksichtigt; das so entstehende Mehrstranggehänge hat keinen dementsprechenden Anhänger und entspricht nicht mehr der Konformitätserklärung des Herstel-

lers. Das zusätzliche Anbringen von Kettensträngen in Verkürzungselementen ist deshalb unzulässig (Abb., 10).

Tragfähigkeitsreduzierung bei hartem Einsatz und scharfen Kanten

Anschlagketten im Baukastensystem sind so ausgelegt, daß die Baukastenteile eine Typprüfung mit 20 000 Lastenwechsel beim 1,5fachen der Tragfähigkeit aushalten. Wenn häufig im Grenzbereich der Tragfähigkeit starre Lasten über lange Kranbahnen transportiert werden, entstehen starke Schwingungen. Es ist deshalb für solche Einsatzzwecke, wie beispielsweise Profilstahlverladung, dringend dazu zu raten, mindestens eine Nennstärke stärker zu verwenden als es die Tragfähigkeit erfordert. Für die Profilstahlverladung ist die Nenngröße 16 als Mindestgröße anzusehen.



Abb.10

Wenn aus bestimmten Gründen ohne Kantenschutz gearbeitet werden muß und Ketten ungeschützt um scharfe Kanten gelegt werden, ist die Kette ebenfalls um eine Nennstärke stärker zu wählen, als es die Tragfähigkeit erfordert. Die zusätzliche Schicht ist dann sozusagen als "Panzer" zu sehen. Die Überwachungsfristen (1 bzw. 3 Jahre für besondere Prüfungen) sind entsprechend zu verkürzen. Eine Kante ist für eine Kette oder für andere Anschlagmittel dann eine scharfe Kante, wenn der Radius der Kante kleiner ist als der Durchmesser der Kette, des Seiles oder des Hebebandes.

Kombinierte Anschlagmittel

Das optimale Anschlagmittel für alle

Einsatzzwecke gibt es nicht. Seile kann man leicht unter einer Last hindurchschieben, während man eine Kette mit einem besonderen Handwerkszeug durchziehen muß, Ketten und Seile können die empfindliche Oberfläche einer Last eher beschädigen als ein Hebeband. Andererseits verschleifen Hebebänder und Seile schneller als Ketten.



Abb.11

Besondere Vorteile kann der Anwender deshalb erwarten, wenn er Kombinationen aus Seil-Kette-Seil oder Kette-Hebeband oder Kette-Polyesterrundschlinge einsetzt. Für diese Verbindungen gibt es speziell gestaltete Übergangsglieder, die die volle Last in die Polyesterrundschlinge oder das Hebeband einleiten. Bei all diesen kombinierten Anschlagmitteln ist zu beachten, daß der Anhänger die Tragfähigkeit des am geringsten belastbaren Anschlagmittels ausweisen muß.

Anschlagen mit Faserseilen

Faserseile entstehen durch Verseilen, Flechten oder Umhüllen von gelegten Einzelfasern und waren schon in der Antike als Anschlagmittel bekannt. Als Werkstoffe werden sowohl die pflanzlichen Fasern Hanf, Sisal und Manila als auch die synthetischen Fasern Polyester, Polyamid und Polypropylen verwendet. Polyäthylenseile, die in der Fischerei eingesetzt werden, damit Fischer-Netzseile schwimmen, dürfen nicht zum Heben von Lasten benutzt werden. Die für das Heben geeigneten Faserstoffe haben erhebliche Unterschiede in der Festigkeit. Die daraus gefertigten Seile sind deshalb durch Kennfäden markiert. Hanf (EN 1 262) und Polyamid (EN 696) haben einen grünen Kennfaden; sie sind durch

ihr Aussehen jedoch gut voneinander unterscheidbar. Sisal (EN 698) hat die Kennfarbe rot, Manila (ebenfalls EN 698) schwarz. Polyester (EN 697) und Polypropylen (EN 699) werden genau wie bei Hebebändern und Rundschlingen mit blauer und brauner Kennfarbe gekennzeichnet. Für Faserseile sind die in Klammern genannten europäischen Normen im Oktober 1995 erschienen. Die Anschlagfaserseilnorm ist jedoch noch in Vorbereitung, zum Einsatz von Faserseilen sei auch auf das "Merkblatt für den Gebrauch von Anschlagfaserseilen" (ZH 1/326) verwiesen. Ablegreife Faserseile dürfen nicht weiterbenutzt werden (Abb. 12 und 13)



Abb.12

Einsatz von Stahldrahtseilen

Stahldrahtseile haben sich als Anschlagmittel bewährt, weil sie schmiegsam sind und eine relativ gute Lebensdauer haben. Die dreifach verseilten Kabelschlagseile haben eine etwas geringere Tragfähigkeit als Litzenseile, die nur zweifach verseilt sind (Abb. 14).

Regelungen für den Einsatz von Drahtseilen enthalten die Unfallverhütungsvorschrift VBG 9a sowie die Norm DIN 3088 "Drahtseile aus Stahldrähten, Anschlagseile im Hebezeugbetrieb, Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfung". Eine vollständige Übersicht der zur

Zeit geltenden Normen für Anschlagseile befindet sich auf Seite 80 des Sicherheitslehrbriefes für Anschläger (ZH 1/103a). Die europäischen Normen für Drahtseile werden unter Berücksichtigung der Vorgaben durch die EG-Maschinenrichtlinie zur Zeit erarbeitet. Zu erwarten ist eine etwas höhere zulässige Belastung der Drahtseile.

Beim Einsatz von Stahldrahtseilen als Anschlagmittel ist grundsätzlich die Tragfähigkeit zu beachten, die auf dem runden Anhänger angegeben ist. Nur bei einsträngigen Drahtseilen darf auf der Preßklemme die Tragfähigkeit direkt,

etwa auf einem eingepreßten Stahl-etikett oder auf der Preßklemme, angegeben sein (Abb. 15). Die drei Tragfähigkeitsstufen für Stahldrahtseile, entsprechend den deutschen Normen Normalstahlseil N, Kabelschlagseil K, Flämisches Auge F, ergeben unterschiedliche Tragfähigkeiten je nach Machart des Seiles und der Endverbindung. Eine höhere Tragfähigkeit für das Flämische Auge ergibt sich bisher dadurch, daß eine Stahlverpressung vorgesehen ist für Seile mit Stahlseele, so daß das gesamte Seil auch höheren Temperaturen ausgesetzt werden kann. Zukünftig wird man von dieser Regelung Abstand nehmen müssen, weil im europäischen Raum diese Eingrenzung des Flämisches Auges auf eine Stahlverpressung mit Stahlseele nicht durchsetzbar war. Demgegenüber wird zukünftig die Tragfähigkeit des Seiles auch danach bemessen, ob eine Stahlseele oder aber eine nichttragende Faserseele in das Seil integriert ist. Für den Anwender bleibt es weiterhin dabei, daß die Tragfähigkeit auf dem runden Anhänger abzulesen sein muß. Verlorengegangene Angänger sind umgehend nachzurüsten. Drahtseile ohne Tragfähigkeitskennzeichnung dürfen nicht verwendet werden. Anschlagwinkel und Anschlagarten Für alle genannten Anschlagmittel, also Hebebänder, Anschlagketten und Seile, ist entsprechend dem Neigungswinkel, der während des Hubes auftritt, die Tragfähigkeit zu reduzieren. Der Neigungswinkel darf nie größer als 60° sein. Fast senkrecht nach unten hängende Stränge dürfen als senkrecht berücksichtigt werden, wenn sie eine Abweichung von nicht mehr als 7° zur Senkrechten haben. Eine ausführliche Erläuterung zum Problem des Neigungswinkels enthält Kapitel 1.3 des Sicherheitslehrbriefes für Anschläger (ZH 1/103a).



Abb.14

Befestigung der Anschlagmittel an der Last

Eine der Hauptgefahren beim Umgang mit Anschlagmitteln ist das Abgleiten des Anschlagmittels von der Last. Pendeln, Verrutschen oder Herabstürzen der Last sind die Folge. Um dieses zu verhindern, bietet die Industrie besondere Anschlagpunkte für Anschlagmittel zum Anschweißen oder zum Anschrauben an. Dabei ist zu berücksichtigen, daß die Befestigungsstelle genügend stabil ist

und die eingeleitete Kraft aufgenommen werden kann. Bei der Befestigung sind die Angaben der Hersteller zu beachten.

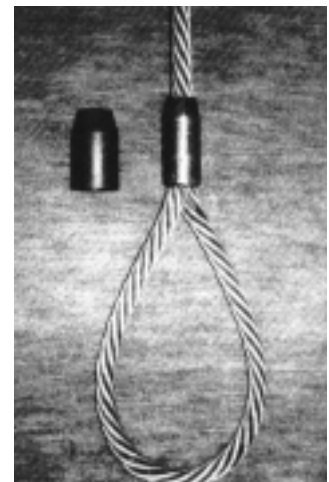


Abb.13

Ausbildung von Anschlägern

Entsprechend § 28 "Beauftragung" der Unfallverhütungsvorschrift "Lastaufnahmeeinrichtungen im Hebezeugbetrieb" (VBG 9a) darf der Unternehmer mit der selbständigen Anwendung von Anschlagmitteln und sonstigen Lastaufnahmeeinrichtungen nur Personen beauftragen, die mit diesen Aufgaben vertraut sind. Das schließt ein, daß diese Personen entsprechend der Aufgabenstellung unterwiesen sind und die Betriebsanleitungen von Lastaufnahmeeinrichtungen sowie die in Frage kommenden betrieblichen Anweisungen kennen.

Abb.15



Die Berufsgenossenschaften haben umfangreiche Lehrmittel erarbeitet, die der Unternehmer bei der Ausbildung seiner Anschläger, also aller Mitarbeiter, die Lasten selbstständig anschlagen dürfen, verwenden kann. Dazu gehören das Buch und der Videofilm "Anschlagen aber sicher", der Sicherheitslehrbrief für Anschläger (ZH 1/103a), das Merkblatt für den Gebrauch von Hebebändern aus synthetischen Fasern (Chemiefaserhebebänder) (ZH 1/324), sowie die 4 Sicherheitsregeln für Rundstahlketten als Anschlagmittel in Feuerverzinkereien" (ZH 1/323).

Insbesondere müssen Anschläger wissen, wie sich Lasten beim ersten Hub verhalten, so daß sie beim Pendeln der Last nicht in einer Falle stehen. Zudem dürfen sie sich entsprechend § 37 VBG 1 Allgemeine Vorschriften" nicht unnötig unter der Last aufhalten. Grundsätzlich verboten ist es, Lasten, die lediglich kraftschlüssig gehalten werden, beispielsweise durch Magnete, Vakuumheber oder Greifer mit Reibungskraft sowie feuerflüssige Massen, über Personen hinwegzuführen.

Abb.15

Anschlagmittel-Prüfliste

1. Sind für den Transport geeignete Anschlagmittel in ausreichender Anzahl griffbereit?
2. Dürfen nur solche Anschläger selbständige Transporte durchführen, die damit beauftragt sind?
3. Sind diese Mitarbeiter über die Auswahl der geeigneten Anschlagmittel unterwiesen?
4. Wurden die Mitarbeiter auf 1 die steigenden Kräfte durch den Einfluß höherer Neigungswinkel hingewiesen?
5. Wissen die Mitarbeiter, daß ein Neigungswinkel von 60° nicht überschritten werden darf?
6. Kennen die Mitarbeiter die Gewichte der Lasten und deren Anschlagpunkte?
7. Achten Sie darauf, daß der Kranhaken stets mittig über der Last steht, um ein Pendeln beim Abheben zu vermeiden?
8. Stehen die Mitarbeiter so, daß sie im Gefahrenfall jederzeit zurücktreten können?
9. Werden immer, wenn notwendig, Kantenschützer verwendet?
10. Werden alle Anschlagmittel regelmäßig, jedoch spätestens nach Ablauf eines Jahres durch einen Sachkundigen geprüft? (Abb. 11)
11. Werden Anschlagmittel vor jeder Benutzung genau auf Fehler angeschaut?
12. Werden Anschlagmittel, die erkennbare Mängel aufweisen, sofort verschrottet oder durchgeschnitten?
13. Besitzen alle Anschläger die kostenlos erhältlichen Belastungstabellen?

14. Werden Seile fehlerhafterweise in der Nähe ihrer Seilendverbindung, z.B. an der Preßklemme, auf Biegung beansprucht?

15. Wissen die Mitarbeiter, daß Anschlagmittel keinesfalls geknotet werden dürfen?

16. Wissen die Mitarbeiter, daß Güteklasse-8-Ketten nicht im Beizbad und Verzinkungsbad eingesetzt werden dürfen?

17. Werden verdrehte Ketten vor dem Anschlagen ausgedreht?

18. Werden Reduziergehänge bei großen Kranhaken eingesetzt und sichergestellt, daß die Aufhängeringe in den Haken passen?

19. Werden Ketten verschrottet, wenn die Minderung der Gliedstärke an einer Stelle mehr als 10% beträgt oder verbogene Kettenglieder festgestellt wurden?

20. Werden für selbstkonfektionierte Anschlagketten Konformitätserklärungen und Zeugnisse ausgestellt? 1. Falls ja: Werden die selbst zusammengestellten Anschlagketten mit einem CE-Zeichen versehen?

**Dolezych Sonderdruck
siehe auch dhf 7/8
Ausgabe Juli/August '97**