

# Zurrmittel zum Verzurren von Lasten

**Immer wieder kommt es zu Unfällen beim Transport von Ladungen ' weil keine oder ungeeignete Zurrmittel benutzt werden. Aber auch bei Verwendung von geeigneten Zurrmitteln kommt es zu Unfällen, da diese unsachgemäß angelegt wurden. Der folgende Beitrag enthält Hinweise für Vorgesetzte, Einkäufer, Verladepersonal, Sicherheitsbeauftragte, LkwFahrer und alle Mitarbeiter, die Ladungen zu sichern haben. - Von Dipl.Kfm. Udo Dolezych**

Beim Verzurren von Lasten werden grundsätzlich zwei Zurrverfahren unterschieden. Am häufigsten kommt das kraftschlüssige Verfahren "Niederzurren" zum Einsatz. Aber auch das formschlüssige Verfahren "Diagonalzurren" ist je nach Ladegut" von großer Bedeutung. (Abb. 1 u. 2), Zum Niederzurren, das heißt zum Zurren unter Einbeziehung der Vorspannkraft wie auch zum Diagonalzurren unter Einbeziehung der zulässigen Zugkraft, werden die verschiedensten Zurrsysteme eingesetzt. Nur der Fachmann kann den Nutzen der heutigen hochentwickelten Zurrtechnologie wirklich voll ausschöpfen - der Laie wird entweder unwirtschaftlich arbeiten oder aber - bei unsachgemäßer oder fehlender Ladungssicherung - Sachschäden oder sogar Personenschäden wie schwerste Straßenverkehrsunfälle verursachen. Welchen Gefahren soll durch das sachgemäße Verzurren begegnet werden - und welche Gefahren entstehen zum Beispiel beim Abladen, dem erfahrungsgemäß gefährlichsten Teil der Arbeit? Welche Informationen und Hilfsmittel stehen als Informationsmittel zur Verfügung? Welche Zurrmittel sind geeignet?

Zurrgurte sind die Standardlösung für die Verzurrung leichter bis mittelschwerer Lasten. Aber für viele Spediteure scheinen nur die billigsten Gurte geeignet zu sein. Wirklich geeignete Gurte mit geringer Dehnung des Gurtbandmaterials «5%» und langen Hebeln der Ratsche zur Aufbringung der Vorspannkraft sowie einem Vorspannmeßgerät haben ihren Preis aber wieviel teurer ist ein Unfall durch ungewolltes "Abladen" in der Kurve einer Bundesstraße durch Gurte mit zu hoher Dehnung ("Gummibandefekt") oder zu niedriger Bruchkraft? Viele Billighersteller vertreiben Produkte, bei denen die höchste zulässige Kraft  $F_{zul}$  zukünftig in der europäischen Norm LC (Lashing Capacity) genannt, zwar protzig auf dem Etikett steht, beim Bruchkraftversuch aber nicht erreicht wird.

Für schwere und schwerste Stückgüter wie Baumaschinen (Abb. 3) oder Panzer verwendet man kurz-

gliedrige Zurrketten oder schwere Zurrgurtauführungen in 75 mm oder 100 mm Breite; ist jedoch beim Zurren ein weiter Spannweg zurückzulegen, wie zum Beispiel bei Baustahlmattenpaketen oder Langholz, werden Zurrdrahtseile eingesetzt, meist mit den direkt am Fahrzeugrahmen angebrachten Winden. Zunächst zur Grundproblematik, der trägen Masse, die es zu transportieren gilt. Fährt das Fahrzeug mit 80 km/h und bremst, bewegt sich die Last mit 80 km/h weiter. Nur geeignete Verzurrungen, formschlüssige Blockiereinrichtungen wie Sperrbalken oder fest auf die Ladefläche aufgenagelte Stopper sind in der Lage, die Bremskräfte des Fahrzeuges auf die Last zu übertragen. Leider ist von vielen Unfällen zu berichten, bei denen ohne oder mit ungenügender Ladungssicherung die Ladung von hinten das Fahrerhaus durchschlug. Die Schwingungen, die während der Fahrt auf das Fahrzeug einwirken, bewirken Stöße nach oben, so daß sich die Reibkräfte drastisch verringern können. Schlecht verzurte Ladungen werden dann durch die Fliehkräfte nach außen gedrückt und landen im schlimmsten Falle im Gegenverkehr. Bei Verladung auf Seeschiffen können bei Sturm Kräfte auftreten, die die Reibkraft zu Null werden lassen. Bei der Verzurrung der Fahrzeuge als solche mit Zurrketten auf dem Schiff wird zudem das Federsystem entlüftet und die auf dem Fahrzeug verzurte Last ist direkt den Schwingungen des Schiffes ausgesetzt. Lose Ladungen gefährden schließlich nicht nur die Nachbarfahrzeuge, sondern auch das Schiff und die Mannschaft. Deshalb sind die bald zu erwartenden neuen europäischen Normen für Zurrmittel auf die Kräfte abgestellt, die auf den Fahrzeugen tatsächlich zu erwarten sind, seien die Fahrzeuge auf der Straße, im Huckepack auf der Bahn oder auf See. Wenn nach den in Vorbereitung befindlichen europäischen Normen gearbeitet wird, brauchen die Lkw nicht mehr in den Häfen gestoppt zu werden, um nach-zuzurren.

Was bringt diese schon angesprochene neue europäische Norm? ist der jahrelange Aufwand für die Vorbereitung sinnvoll angewendet gew-

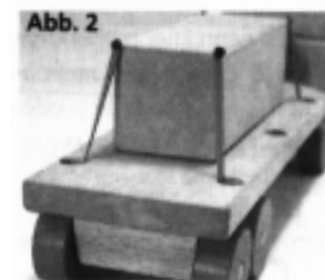
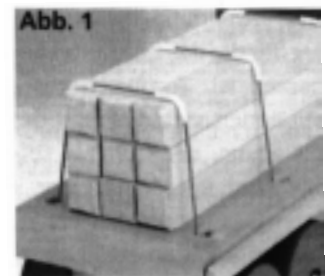
sen? Der Normentwurf wurde von der Arbeitsgruppe 3 des CEN TC/168 "Ketten, Seile, Hebebänder, Anschlagmittel und Zubehör - Sicherheit" erarbeitet. Die zukünftige gesamte Norm wird aus folgenden Teilen bestehen:

DIN EN 12195 "Ladungssicherungseinrichtungen- Sicherheit"

Teil 1: Berechnung von Zurrkräften (prEN, liegt bereits vor)

Teil 2: Zurrgurte aus Chemiefasern (prEN, Fassung für Endabstimmung liegt bei der Kommission vor)

Teil 3: Zurrketten (prEN, Fassung für die Endabstimmung liegt bei der Kommission vor) Teil 4: Zurrdrahtseile (in Vorbereitung)



Teil 1 bedarf noch der endgültigen Feinabstimmung mit den Regeln der IMO (Internationale Maritime Organisation) bis zur Vorlage zur Endabstimmung. Der Entwurf prEN 12195-2 liegt jetzt nach der Einspruchssitzung in überarbeiteter Fassung vor. Diese Fassung, die bereits zur formellen Abstimmung vorbereitet wurde, muß der Kommission der europäischen Gemeinschaften vorgelegt werden, die sie auf

Obereinstimmung mit den grundlegenden Anforderungen der Maschinenrichtlinie und auf grundsätzliche Einordnung überprüft wird. Da die Kräfte in Zurrsystemen jedoch nicht oder nicht nur von der Handkraft bestimmt sind, sondern durch die Kräfte, die die Ladung induziert, ist sachlich gegen die Einordnung in die Maschinenrichtlinie nichts einzuwenden. Diese Auffassung wird sich durchsetzen können. Entsprechend wurde in der Organisation der deutschen Erfahrungsaustauschkreise von der Zentralstelle der Länder für Sicherheitstechnik am 24. April 1997 zugestimmt, daß dieser Fachbereich nicht wie bisher vorgesehen in den Erfahrungsaustauschkreis EK 5 für sonstige, nicht energetisch angetriebene Arbeitsmittel aufgenommen wird, sondern direkt dem EK 9 (MRL) zugeordnet werden wird. Damit wird dem grundsätzlichen Argument Rechnung getragen, daß die Gefährdung bei der Benutzung der Zurrsysteme während des Zurrvorganges und beim Entladen für das entladende Personal sehr hoch sein kann und daß ungeschicktes Handhaben beim Entlasten der Spannelemente zu Unfällen führen kann.

Wichtige Begriffe, die die neue Norm bringen wird: Die Zurrkraft LC (engl. Lashing Capacity) ist die Höchstkraft zur Verwendung im geraden Zug, für die das Zurrmittel bemessen ist. Technisch gesehen ändert sich nichts in der Auslegung; der Gurt als solcher wird mit dem Faktor 3 gegen Bruch gerechnet. Durch den naturgemäß gegebenen Nahtverlust liegt die Bruchkraft des vernähten Gurtes dann knapp über dem Wert 2, der für die metallischen Beschlagteile oder aber für die Zurrketten vorgeschrieben ist. Der Verschleiß in der freien Länge bezieht sich jedoch nicht auf die Naht, so daß für den gebrauchsfertigen Gurt in normalem, gebrauchtem Zustand nach etwa einem halben Jahr die Festigkeit der metallischen Beschlagteile und des benutzten Gurtbandmaterials genau aufeinander abgestimmt sind. Neu sind auch die Begriffe  $S_{HF}$  und  $S_{TF}$  für das Niederrücken. Die "normale Handkraft" (engl. SHF), beträgt 50 daN, die der Verzurrende aufbringen soll, um die "normale Spannkraft" (engl. STF) zu erzeugen. Das ist die im Gurtband verbleibende Kraft, die, nachdem der Griff der Ratsche losgelassen wird, aufgebracht wurde. Diese Handkraft wurde entsprechend der obersten Grenzwerte, die nach den ergonomischen Grundsätzen für Arbeitnehmer in der Europäischen Union überhaupt denkbar sind, angesetzt, da sie nur sehr kurzzeitig aufgebracht werden müssen ' mit einem gewissen Schwung stattfinden

und keineswegs eine Dauerbelastung sind. Niemand wird nacheinander mehrere Fahrzeuge verzurren müssen. Diese Kraft dient zur Auslegung des Zurrsystems, insbesondere, wenn keine Vorspannmeßanzeiger, etwa DoMess 1, DoMess 2, oder die Neuentwicklung DoMess 3 (Abb. 4) - mobiles Vorspannmeßgerät verwendet werden.

Entsprechend des Ergebnisses der Prototypprüfung soll die verbleibende erreichbare Vorspannkraft im Zurrgurt auf dem Etikett vermerkt



sein, und zwar in Schritten von 0,05 LC. Also etwa 0,10 LC oder 0,15, 0,2; 0,25; 0,30 ... LC. Dies zeigt, wie sehr zukünftig der Einsatz von Langhebelratschen zum Niederrücken durch Einsparung an der Anzahl der Verzurrungen effektiv wird. Es entfällt nicht nur die Beschaffung weiterer Zurrgurte, auch der Zeitaufwand für das Anbringen und Entfernen der Gurte wird kleiner. Zusätzlich läßt sich dieser Effekt noch durch das Unterlegen von rutschhemmenden Matten steigern. Die Einsparung an Zurrmitteln sowie die Einsparung an Zeit für das An- und Ablegen der Zurrmittel kann durch die Verwendung von Vorspannmeßgeräten noch weiter gesteigert werden.

Der Benutzer kann beim Niederrücken auch mit mehr als 50 daN Handkraft arbeiten und somit höhere Vorspannwerte im Gurtband erzielen. Je höher die eingebrachte Vorspannung, desto geringer ist die erforderliche Anzahl der Zurrgurte. Im günstigsten Fall muß lediglich das Minimum von zwei Zurrgurten pro Ladeeinheit verwendet werden. Das Problem ist, daß der Benutzer nicht sagen kann, wie groß die jeweils eingebrachte Vorspannung im Zurrgurtband tatsächlich ist und darf daher nur mit den auf dem Etikett angegebenen Mindestwerten rechnen. Durch die Verwendung eines Vorspannmeßgerätes ist der Anwender aber sofort in der Lage, die ein-

gebrachte Vorspannung genau zu bestimmen, denn er kann sie bequem ablesen. Jetzt kann die Ladung mit weniger Gurten bei höherer Vorspannung gesichert und zudem noch schnell und sicher kontrolliert werden. Nur die Gurte, bei denen die Handkraft nicht für das Aufbringen von substantiellen Vorspannkräften ausreicht, enthalten nicht die Angabe der STF auf dem Etikett. Sie dürfen nur zum Diagonalzurren verwendet werden, die Handkraft geht also nicht in die Bemessung ein.

Jede europäische Norm im Bereich der Maschinenrichtlinie enthält heute den Abschnitt "Gefährdungen", bei dem darauf abgestellt wird, möglichst alle bekannten Gefährdungen aufzuzählen und dann gegenüberzustellen, welcher Punkt der Norm geeignet ist, dieser Gefährdung entgegenzuwirken. Diese Norm soll Gefährdungen entgegenwirken, von der kippenden oder rutschenden Ladung getroffen zu werden, die Balance zu verlieren oder bei der Kraftaufbringung und beim Spannen der Zurrmittel wegen eines Defektes zu stürzen. Durch plötzlichen Bruch oder Funktionsstörung einer Ratsche ist es durch das plötzliche Fehlen der Handgegenkraft zu Personenabstürzen gekommen. In Schweden ist dabei ein Anwender in ein Hafenbecken gestürzt. Verletzungen durch Quetschen und Scheren, Hand- und Armverletzungen bei der Bedienung von Spannelementen müssen jedoch auch bedacht werden. Gefährdungen entstehen für das entladende Personal durch Ladung, die sich während des Transportes durch ungenügende Ladungssicherung, Funktionsstörung, wie Rückschlag oder Bruch der Einrichtung oder fehlerhafte Ausrüstung, verschoben hat, die dann kippen kann und beim Öffnen der Bordwände des Fahrzeuges auf das entladende Personal fällt. Es könnten auch Gefährdungen dadurch entstehen, daß Kombinationen von Zurrmitteln fehlerhaft zusammengesetzt werden. Von der Berufsgenossenschaft für Fahrzeughaltungen ist deswegen durchgesetzt worden, daß die Beschlagteile mit der LC gekennzeichnet werden müssen, wobei ab 5 kN LC der Name oder das Symbol des Herstellers oder Lieferers eingepreßt werden soll.

Im Normentwurf sind insbesondere die Gefährdungen für das entladende Personal durch Verwendung von Spannelementen in Zurrgurten genannt, die kein kontrolliertes Entlasten erlauben. Eine Standardratsche gibt beim Öffnen schlagartig die Wickelwelle und somit den Gurt frei, so daß sich eine instabile Ladung plötzlich bewegen kann. Die heute auf dem Markt in großen Mengen

eingesetzten Ratschen sind nach dem Öffnen vollständig geöffnet. Entsprechende Anwendungswarnhinweise des Herstellers müssen den Anwender vor dieser Gefahr warnen. Demgegenüber bot bisher nur ein Spindelspanner in einem Kettensystem oder eine Winde die Möglichkeit, kontrolliert zu öffnen. Eine Neuentwicklung stellt die Do2Step Sicherheitsratsche (Abb. 5) dar. Sie ermöglicht dem Anwender ein kontrolliertes, sicheres Lösen in 2 Schritten.

Durch eine Sicherungsfalle wird zuerst die Vorentspannung betätigt, ohne die Wickelwelle freizugeben. Also erfolgt die Entspannung nicht durch Freigabe des Gurtbandes, sondern durch eine lineare Entspannung der Ratsche durch einen speziellen Schlitten. Das Gurtband bleibt nach wie vor gesichert. Kippt die Ladung, fällt sie in das Gurtband, kann wieder festgezurrut oder durch geeignete Anschlagmittel wie etwa Seile, Ketten, Hebebänder oder Rundschlingen gesichert werden. Steht die Ladung sicher oder ist sie durch andere Hilfsmittel gesichert, wie etwa Anschlagmittel des Krans, wird die Sicherheitsratsche vollständig entriegelt und entfernt. Der Peitscheneffekt durch Rückschlag beim Öffnen der Ratsche gehört bei diesem System der Vergangenheit an. Durch die Einhandbedienung können viele Ratschen an der Ladung um den gleichen Betrag vorentspannt werden. Das System gibt es in zwei Ausführungsformen, mit und ohne Vorspannanzeige. Beide Systeme sind als Langhebelratsche konzipiert und ermöglichen somit hohe Vorspannkraft.

Eine Vorspannanzeige wurde fakultativ in die Norm aufgenommen. Entsprechend Teil 1 der Norm kann nach dem Ableseergebnis am Vorspannanzeigegerät die Anzahl der Gurte zum Verzurren berechnet werden. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, daß an der oberen Umlenkung an der Kante der Last eine erhebliche Reibung vorliegt. Nur wenn beide Seiten mit Zurreinrichtung und Vorspannmeßanzeiger versehen sind oder durch geeignete Maßnahmen eine Kraftverteilung gewährleistet ist, kann die Kraft auf beiden Seiten für die Bemessung herangezogen werden. Die Norm sagt aus: "Falls eine Vorspannanzeige montiert ist, müssen die angezeigten Vorspannungswerte gut ablesbar sein." Falls die Vorspannanzeige versagt, muß ihre Gestaltung eine ununterbrochene Funktion des Zurrmittels gewährleisten. Minderwertige Ratschen brechen manchmal am

Handgriff. Deshalb ist für die zukünftige europäische Norm eine besondere Festigkeitsprüfung für den Ratschenhebel vorgesehen. Die Schlitzwelle wird blockiert und dann eine Kraft aufgebracht, die im Winkel von 90° zum Griff wirkt. Dabei wird die Kraft so weit erhöht, bis der Griff bricht. Sinn dieses Versuches ist es, die tatsächliche Bruchlage zu erkennen, um die Schwachstellen zu beseitigen. Es soll nicht mehr vorkommen, daß durch ein plötzliches Brechen oder Herausziehen der Verriegelung einer minderwertigen Ratsche jemand abstürzt oder gefährdet wird.

Zusätzlich zu den bekannten "Tonnenstreifen" auf dem Gurtband sind alle Informationen auf den Etiketten zu finden. Sie werden so lang ausgeführt, daß ein kurzer Abschnitt, der die Rückverfolgbarkeit erlaubt, eingenäht wird. Beim Abreißen des Etiketts kann man so zumindest noch feststellen, wer zu welchem Zeitpunkt diesen Zurrurt hergestellt hat. Auf dem Etikett sind die Zurrkraft, die Länge, die normale Handkraft SHF und die sich dann ergebende normale Spannkraft STF oder die Windenkraft am Spannhel, für die die



Ausrüstung typgeprüft wurde, wenn sie zum Niederzurren ausgelegt ist, angegeben. Dieser Wert kann natürlich entfallen für Schwerlastgurte, die sowieso nur zum Diagonalzurren dienen können. Der Warnhinweis: "Nicht heben, nur zurren" ist genauso vonnöten wie die Angabe des Werkstoffes des Gurtbandes, der in bewährter Weise auch durch die Etikettenfarben blau für PES (Polyester), grün für PA (Polyamid) und braun für PP (Polypropylen) letztendlich doppelt dargestellt wird. Der Hersteller oder Lieferer ist anzugeben sowie der Rückverfolgbarkeitscode des Herstellers, die Normnummer, also prEN 12195-2, das Herstellungsjahr und die Dehnung des Gurtbandes in Prozent bei LC.

Das gesamte Normensystem 12195 als europäische Sicherheitsnorm geht davon aus, daß eine Last, die auf dem Lkw verzurt ist, mit dem Lkw über die Straße geht, aber auch der Lkw auf Bahnwaggons verzurt werden kann oder aber mit einem Schiff weitertransportiert wird. Deshalb sind minderwertige Gurte mit einer Dehnung über 7% unzulässig. Gerade bei der Schiffsverladung gibt es häufig Unfälle dadurch, daß die Verzurrungen auf den Lkw nicht halten und dann die losgerissenen Lasten von den feststehenden Lkw große Schäden anrichten oder bei Sturm sogar das Losreißen anderer Fahrzeuge bewirken. Beim Seetransport werden häufig die Druckluftsysteme für die Federung der Lkw entlastet, so daß die Zurrmittel zur Verzerrung des Fahrzeuges sinnvoll wirken können. Bei dieser Arbeitsweise ist damit zu rechnen, daß die Stöße sehr unmittelbar vom Schiff auf das Fahrzeug eingeleitet werden, weil die Feder- und Dämpfungssysteme entlüftet sind. Ein weiteres Problem entsteht dadurch, daß die Staubesetzungen durch fehlerhafte Bedienungsanleitungen oder Beschriftungen der Lkw-Betätigungseinrichtungen

versehentlich dabei auch die Bremsysteme der Lkw außer Betrieb nehmen. Dies ist nicht vorgesehen. Es sollte also zukünftig darauf geachtet werden, daß die Beschriftungen dieser Systeme in den Lkw so ausgeführt sind, daß getrennt und zügig nur das Dämpfungssystem außer Kraft gesetzt wird, nicht jedoch die Bremsen.

Nun zu dem normativen Anhang B: "Praktische Hinweise zur Benutzung und Pflege von Zurrgurten" der neuen europäischen Norm: Grundsätzlich müssen zwei Zurrgurte pro Ladeinheit verwendet werden. Die Auswahl erfolgt nach Inkrafttreten des Normteiles 12195-1 bezüglich der Bemessung. Dabei verdeutlichen Beispiele die Rechengänge. Größe, Form und Gewicht der Ladung bestimmen die richtige Bestimmung und Anzahl der Zurrmittel entsprechend ihrer Festigkeit (LC). Der ausgewählte Zurrurt muß nicht nur stark, sondern auch lang genug sein und dabei dürfen nur solche Zurrsysteme, die zum Niederzurren mit STF auf dem Etikett ausgelegt sind, zum Niederzurren verwendet werden.

Wegen des unterschiedlichen Verhaltens und wegen Längenänderungen unter Belastung dürfen verschiedene Zurrmittel, nämlich Zurrketten und Zurrgurte aus Chemiefasern, nicht zum Verzurren derselben Last parallel verwendet wer-

den. Dabei würden die steiferen Zurrelemente überlastet und reißen, so daß anschließend die mit der höheren Dehnung die Last nicht mehr allein sichern können. Kombinationen innerhalb des Stranges sind natürlich zugelassen, denn gleiche parallele Kombinationen aus Zurrketten und Zurrgurten ergeben gleiches Dehnungsverhalten aller Stränge. Beim Öffnen der Verzurrung muß man sich vergewissern, daß die Ladung auch ohne Sicherung noch sicher steht. Ein schwerer Unfall entstand dadurch, daß ein Paket Fenster umkippte, weil der Lastwagen auf einem schräg stehenden Grundstück stand und beim Lösen der Ratsche das ganze Paket den Arbeiter unter sich begrub - glücklicherweise stand eine Kiste so, daß er überlebte. Es wurde weiterhin festgelegt, daß auf die verwendeten Werkstoffe hingewiesen werden sollte, wobei ein Hersteller, der nur Polyester einsetzt, nur auf dieses hinzuweisen hat. Harmlose Säure- oder Laugenlösungen können nach Verdunstung so konzentriert werden, daß sie Schäden hervorrufen. Verunreinigte Zurrgurte sind deshalb außer Betrieb zu nehmen, in kaltem Wasser zu spülen und an der Luft zu trocknen. Die Temperaturbereiche sind wie folgt festgelegt worden: Für alle Werkstoffe ab  $-40^{\circ}\text{C}$  bis  $+80^{\circ}\text{C}$  für Polypropylen,  $+100^{\circ}\text{C}$  für Polyamid und für Polyester  $+100^{\circ}\text{C}$ . Dies darf jedoch nicht missverstanden werden: Ehemals nasse Gurte mit innerer Eisbildung bei  $10^{\circ}\text{C}$  zum Zurren abzuwickeln und zu verwenden, wird kaum jemand machen, aber Fahrzeuge mit gezurrten Lasten dürfen eben diesem Temperaturbereich ausgesetzt sein. Eine Veränderung der Umgebungstemperatur während des Transportes beeinflusst die Kraft im Gurtband. Die Zurrkraft ist deshalb nach Eintritt in warme Regionen zu überprüfen. An den Ablegekriterien hat sich nichts geändert, ebenso nicht an dem Schutz vor Schädigung der Zurrgurte an Ladungen mit scharfen Kanten. Es sind möglichst Kantenschoner zu verwenden. Sie schützen nicht nur den Gurt, sondern auch die Ladung. Abriebschutzschläuche erfüllen diesen Zweck nur sehr unvollkommen; an scharfen Kanten von Maschinen, Geräten oder Betonfertigteilen sind sie häufig überfordert.

Bei aller Freude über die nunmehr zur Endabstimmung vorliegende Norm ist jedoch folgendes zu bemerken: Der Umfang, in deren fachlich korrekt in der alten VDI 2700 auf die allgemeine Ladungssicherung etwa von Rollen und besonderen Ladungen hingewiesen wird, ist hier nichts zu sehen. Es sind reine Produktnormen für Zurrgurte, Ketten und -Seile und eine Basisnorm für

die Zurrkräfte im Entstehen. Das umfangreiche Fachwissen, das in den deutschen Regeln der Technik niedergelegt ist, wird auch weiterhin gebraucht.

Weitere Informationen zum Thema Verzurren findet man etwa für die Bemessung der Verzurrungen im Dolezych Katalog "Zurren", Seite 11. Für das "Niederzurren" oder Diagonalzurren, Katalog Seite 11. Dabei wird in Tabellen einfach ablesbar dargestellt, wie viele Überspannun-

sich dem Ende zu. Mit der Einführung verbindlicher, harmonisierter Normen auf der Basis der Maschinenrichtlinie wird es zukünftig schwerer und hoffentlich nicht mehr lohnend, für den gewerblichen Einsatz unzureichend bemessene Produkte in Europa anzubieten.

Die Berücksichtigung der erzeugbaren Vorspannkraft bzw. die Berücksichtigung des Meßergebnisses am Vorspannmeßgerät ist eine positive Aussage zugunsten der

Abb. 6



gen je nach Gewicht der Last nötig sind. Mit rutschhemmenden Matten kann der Reibwert bis auf 0,6 erhöht werden, entsprechend sinkt die in der Tabelle angegebene Zurrmittelanzahl. Mit der Zurrenberechnungsscheibe kann der Praktiker die erforderliche Anzahl oder Dimensionierung der Zurrmittel ohne eigene Berechnung einfach ablesen.

Zur Information und Ausbildung der Fahrer und der Verantwortlichen für die Ladungssicherung gibt es weitere Schriften und Videos, auf die hier hingewiesen werden soll: Fahrzeughaltungs-BG: "Ladungssicherung auf Fahrzeugen", Handbuch für Unternehmer, Einsatzplaner, Fach- und Ladepersonal-, Fahrzeughaltungs-BG: "Volltreffer" (Video), engl. Fassung: A direct Hit ' Katalog Dolezych "Zurren, für den Praktiker einfach gemacht"; VDI Richtlinie 2700: "Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen"; VDI Richtlinie 2701: "Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen Zurrmittel", VDI-Richtlinie 2702 "Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen - Zurrkräfte" sowie Seminare Dolezych Ladungssicherung leicht gemacht.

#### Ausblick

Die heutige Situation des Einsatzes minderwertiger und zum Teil versteckt gefährlicher Zurrmittel neigt

Langhebelratschen. Sie wird für das Niederzurren zukünftig bestimmend sein. Die Forderung nach einer sicheren Öffnung der Ratschen ohne die Gefahr des Umstürzens der abzuladenden Last wird zunehmen.

Verantwortliche Unternehmen bieten bereits heute Produkte an, die diesen Entwicklungen entsprechen. Verantwortungsvolle Spediteure und Unternehmer der verladenden Betriebe sollten sich schon heute auf diese besseren Möglichkeiten besinnen, ihre Mitarbeiter entsprechend schulen und damit ihre eigenen Mitarbeiter, die Mitarbeiter in den entladenden Betrieben, ihre wertvollen Ladungen und nicht zuletzt ihre Fahrzeuge schützen.

Werkbilder: Dolezych

**Dolezych Sonderdruck siehe auch dhf 5 Ausgabe Mai '98**