

Knapp an der Katastrophe vorbei:

Verlorene Stahlbramme



Die massive Bramme rutschte quer über die Fahrbahn und wurde erst durch die Mittelschutzplanke gestoppt.

Der Auftrag war klar – Jürgen K. sollte eine Stahlbramme abholen und bis 8 Uhr am nächsten Tag zum Empfänger bringen. Kein Problem, das Teil wog zwar 24 Tonnen, aber das konnte er mit seinem Sattelzug problemlos fahren.

Der Kranführer hatte die Ladung sehr gut auf den vorbereiteten Kanthölzern abgesetzt und die Lastverteilung sollte wohl passen. Jürgen K. sah sich den massiven Block an und es wurde ihm etwas mulmig. Besser wäre es, wenn da ein paar Gurte drüber kommen, man weiß ja nie. Gesagt getan. Jürgen warf fünf Zurrgurte über den Block und zog die Ratschen ordentlich fest. Das reicht dachte er sich, jeder Gurt hält ja fünf Tonnen und die Ladung wiegt 24 Tonnen – passt schon. Dass es nicht passen würde, sollte er kurze Zeit später erfahren.

Es war Winter, die Straßen waren allerdings frei und Jürgen fuhr zügig durch die Autobahnauffahrt. Mit Schwung kommt man besser in den Verkehr, das wusste er, doch was er nicht ahnte war, dass er mit diesem Schwung seine Ladung herausschleudern würde.

Glück im Unglück

Das Geräusch war extrem unangenehm, der Anblick schockierend! Die Bramme durchschlug die Bordwände

wie Pappe, rutschte quer über die gesamte Fahrbahn und blieb unter der Mittelschutzplanke stecken. Zum Glück war gerade in diesem Moment kein anderes Fahrzeug in der Nähe, sonst hätte es wohl eine Katastrophe gegeben.

Jürgen K. stellte sich nur eine Frage: Wie konnte das passieren? Aus Sicht der Ladungssicherung betrachtet ist die Erklärung recht einfach:

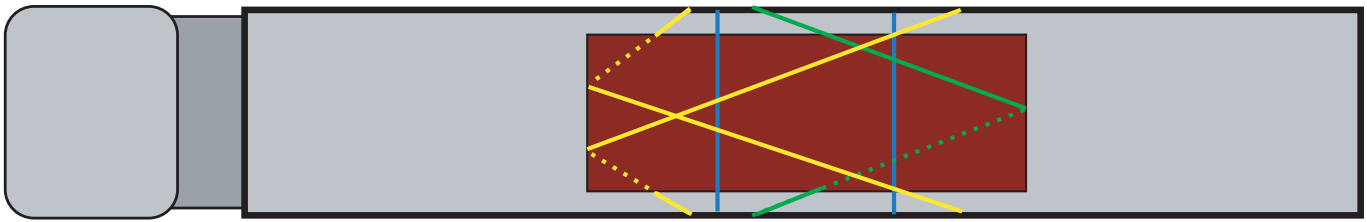
Bei der Kurvenfahrt wirken Fliehkräfte auf das Fahrzeug und natürlich auch auf die Ladung. Das Fahrzeug wird mithilfe der Seitenführungskraft der Reifen sicher um die Kurve gefahren, aber wer hilft der Ladung, damit auch sie die Kurve mitfahren kann? Das sollten doch eigentlich die Zurrgurte machen, mit denen Jürgen die Ladung niedergezurrt hat. Wer allerdings versucht, 24 Tonnen Stahl durch Niederzurren mit fünf Zurrgurten zu sichern, muss scheitern! Warum?

Das Sicherungsprinzip Niederzurren basiert darauf, dass durch die Anpresskraft der Zurrmittel, genauer ge-

sagt der Ratschen, die Reibungskraft so weit erhöht wird, dass diese die Ladung gegen Rutschen sichert. Laut der Richtlinie VDI 2700 muss die Ladung in Fahrtrichtung mit 80%, zur Seite und nach hinten mit 50% ihres Gewichtes gesichert werden. Die Reibung zwischen Stahl und Holz kann unterschiedlich sein. Wenn man sie nicht genau kennt, muss man vom niedrigsten Wert ausgehen und der liegt laut VDI bei 20%. Das bedeutet, dass die erforderliche Ladungssicherung nur zu 20% durch die Reibungskraft geleistet wird, die restlichen 60% nach vorn (erforderlich sind hier 80%) und die restlichen 30% zur Seite und nach hinten (erforderlich sind hier 50%) müssen noch aufgebracht werden.

Unglaubliche Zahlen

Wenn man davon ausgeht, dass ein Zurrgurt mit einer Kurzhebelratsche eine Vorspannkraft (S_{TF} laut Etikett) von z.B. 300 daN aufbringen kann, hätte Jürgen nur zur seitlichen Sicherung 60 – in Worten sechzig – Gurte benutzen müssen. Für eine ausreichende Sicherung in Fahrtrichtung wären es sogar 120 Zurrgurte gewesen. Bei diesen unglaublichen Zahlen ist der flache Zurrwinkel noch nicht einmal berücksichtigt. Wenn man einen Winkel von 30° zwischen der Ladefläche und dem



Ladungssicherung durch Schlingenzurren in Kombination mit Niederzurren

Zurrgurt annimmt, würde sich die Anzahl der erforderlichen Gurte verdoppeln. Selbst wenn durch Unterlegen von Antirutschmatten die Reibung auf 60% erhöht würde, sind bei einem Zurrwinkel von 30° zur Sicherung dieser Ladung nach vorn immer noch 27 Zurrgurte erforderlich.

Fazit: Niederzurren geht nicht! Aber was geht?

Ein sehr sinnvolle Sicherungsmethode ist das Direktzurren. Weil eine Stahlbramme keine Zurrpunkte hat, in die die Zurrmittel eingehängt werden, kann man hier das Schlingenzurren anwenden. Beim Direktzurren ist nicht die Vorspannkraft der Ratsche (auf dem Etikett als S_{TF} angegeben), sondern die zulässige Zugkraft, also die Zerreißfestigkeit (auf den Etikett als LC angegeben) entscheidend. Jürgen K.'s Zurrgurte haben nur eine Vorspannkraft (S_{TF}) von 300 daN im geraden Zug, aber eine zulässige Zugkraft (LC) von 2.500 daN pro Gurt im geraden Zug und damit 5.000 daN als Schlinge. Also ist es doch besser, wenn er

die LC nutzt, denn so hält der Gurt tatsächlich fünf Tonnen.

Jeder kennt einen Gipsarm, der in einer Halsschlinge liegt. Genau nach diesem Prinzip arbeitet das Schlingenzurren. Wenn eine Ladung durch Schlingenzurren gesichert ist, kann sie sich nur bewegen, wenn das Zurrmittel oder der Zurrpunkt reißt. Wenn diese Kräfte allerdings aufeinander abgestimmt sind, ist die Ladung fixiert.

Eine sinnvolle Sicherung der Stahlbramme hätte wie folgt aussehen können:

1. Antirutschmatten unter und auf die Kanthölzer legen, um so die Reibung auf 60% zu erhöhen.
2. Die Bramme auf diesen „Antirutschhölzern“ absetzen.
3. Die Sicherung nach vorn mit zwei Zurrgurten unter Verwendung von stabilen Kantengleitern gewährleisten, die jeweils von einer Seite der Ladefläche unter der Ladung kommen und dann über der Ladung weiter zur anderen Seite der Ladefläche verlaufen (in der Zeichnung gelb).

4. Die Sicherung nach hinten mit einem Zurrgurt unter Verwendung von stabilen Kantengleitern gewährleisten, der von einer Seite der Ladefläche unter der Ladung kommt und dann über der Ladung weiter zur anderen Seite der Ladefläche verläuft (in der Zeichnung grün).

5. Mit mindestens zwei Zurrgurten unter Verwendung von stabilen Kantengleitern Niederzurren, um ein seitliches „Wandern“ der Ladung zu verhindern. Bei der Verladung ist neben der richtigen Lastverteilung auch die Belastbarkeit der Bodengruppe zu beachten. Dazu muss eine ausreichende Anzahl von „Antirutschhölzern“ an den richtigen Stellen des Bodens untergelegt werden.

Eine weitere Sicherungsvariante ist diese Möglichkeit:

1. Antirutschmatten unter und auf die Kanthölzer legen, um so die Reibung auf 60% zu erhöhen.
2. Mindestens zwei ausreichend stabile Einsteckungen in entsprechenden Rungenaufnahmen auf der Ladefläche einsetzen (in der Zeichnung rot).
3. Die Bramme auf den „Antirutschhölzern“ direkt hinter den Rungen absetzen.
4. Mit mindestens zwei Zurrgurten unter Verwendung von stabilen Kantengleitern Niederzurren, um das „Wandern“ der Ladung zu verhindern (in der Zeichnung grün).

Richtige Sicherungsart wählen

Wenn Jürgen K. Einsteckungen gehabt hätte, wäre es leichter gewesen, die Ladung ausreichend zu sichern – hatte er aber nicht. Dass er dann fünf Zurrgurte verwendete war schon richtig. Nur hatte er das falsche Sicherungsprinzip, nämlich Niederzurren, gewählt. Mit fünf Zurrgurten hätte er die Ladung schon sichern können, aber nicht durch Niederzurren, sondern durch Schlingenzurren.

Alfred Lampen



Beim Herausrutschen der Ladung wurde der Fahrzeugaufbau massiv beschädigt.