

# Ein schlüpfriges Thema

**RUTSCHHEMMUNG** Nicht verrutschen, umfallen, hin- und herrollen, herabfallen oder vermeidbaren Lärm erzeugen soll Ladung während eines Transportes. In der Praxis meist unterschätzt ist die Hilfe durch den Einsatz von Antirutschmatten.



Leider weit verbreitet: Rutschhemmendes Material zur Sicherung wird nur auf der linken Seite eingesetzt, der so genannten „Polizeiseite“.

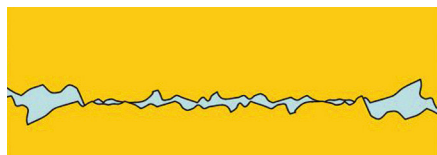
Eine weit verbreitete Meinung lautet, dass Antirutschmatten (ARM) nur gelegt werden, weil die Polizei sie sehen will. Das ist ein großer Irrtum mit unter Umständen großen Folgen.

Es ist zunächst festzustellen, dass die Reibung zwischen einer Ladefläche und einer Ladung ein immer vorhandenes Hilfsmittel zur Ladungssicherung ist, dessen Vorhandensein sich nicht verhindern lässt. Die Frage, welche bei jeder Verladung zu klären ist, lautet: Wie groß ist die Reibung, beziehungsweise der Reibwert zwischen Ladefläche und Ladung?

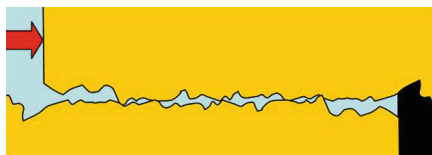
Bereits Leonardo da Vinci hat sich mit diesem Problem befasst, es ist also nicht wirklich neu. Der Reibbeiwert oder Reibungskoeffizient ist ein Maß für die Kraft beziehungsweise den Widerstand, den eine Masse (Ladung) ihrem Verschieben auf einer Fläche entgegensetzt. Diese Kraft entsteht durch die Verzahnung beider Oberflächen. Sie kann ermittelt werden, indem eine Masse, zum Beispiel 1000 Gramm auf Palettenholz, mittels einer Federwaage über die Fläche gezogen und die Kraft auf der Skala abgelesen wird (Bild Seite 27 oben links). Erforderlich ist eine Kraft von 250 Gramm

(0,25 N), um 1000 Gramm über die Fläche zu ziehen. Der Koeffizient ergibt sich aus der Berechnung:  $250 \text{ g}/1000 \text{ g} = 0,25$  und wird mit dem griechischen Buchstaben  $\mu$  (mü) benannt. Unter Außerachtlassung anderer Bedingungen kann gesagt werden, dass Ladungen auf Paletten mit einer Kraft, die etwa 25 Prozent ihrer Massekraft entspricht, gegen Verrutschen gesichert werden.

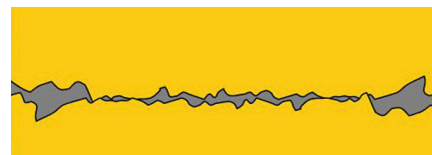
Da jedoch die VDI-2700 ff „Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen“ vorschreibt, dass in Fahrtrichtung 80 Prozent (0,8 g), zu den Seiten und nach hinten 50 Prozent (0,5 g) des Ladungsge-



Antirutschmaterialien: Körper mit elastischer Verformbarkeit, die größeren Verschiebungen...



...Widerstand entgegensetzen, andererseits kleinere Verschiebungen sowie deren Zurück...



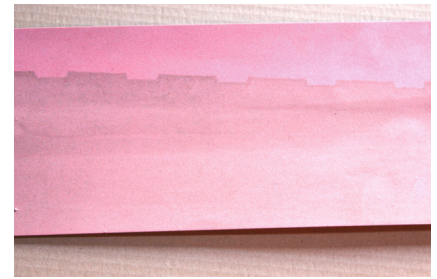
...-stellung ermöglichen. Dieses Verhalten prädestiniert sie als zusätzliches Lasi-Mittel.



**Federwaage beweist: Kraft von 250 g ist nötig, um 1000 g über die Fläche zu ziehen.**



**Untaugliches Material: bleibende Verformungen, Risse, Löcher, starke Verschmutzung.**



**Bei Pappe geht die rutschhemmende Wirkung bei einmaligem Befahren gegen null.**

wichtiges gesichert werden müssen, liegt der Gedanke nahe, den Reibbeiwert zu erhöhen. Üblicherweise geschieht dies durch den Einsatz von Antirutschmatten. Sie stellen durch ihre weiche Konsistenz eine formschlüssige Verbindung zwischen beiden Oberflächen her, was einen höheren Reibbeiwert bewirkt. Im Allgemeinen nimmt man beim Einsatz von Antirutschmatten den Reibbeiwert  $\mu = 0,6$  an. Das bedeutet, dass 60 Prozent des Ladungsgewichtes durch Reibung gehalten werden. Unter Berücksichtigung dieses Gedankens könnte man auf die Idee kommen, dass eine Ladung nur mit Antirutschmatten zur Seite und nach hinten ausreichend gesichert werden könnte, da ja die VDI-2700 nur eine Kraft von 50 Prozent (0,5 g) erfordert. Dies ist ein Trugschluss, weil weitere Randbedingungen, zum Beispiel senkrechte Bewegungen beim Transport, bisher nicht berücksichtigt wurden. Diese einfache Reibwertermittlung ist nicht geeignet, darauf ein Ladungssicherungsverfahren aufzubauen, es soll nur die Zusammenhänge zeigen.

Zur weiteren Betrachtung muss die Frage geklärt werden: Gibt es eine Vorschrift und falls ja, was sagt sie? Tatsächlich gibt es Vorschriften, nämlich die Richtlinien

- VDI-2700 Blatt 14 „Ermittlung von Reibbeiwerten“ und
- VDI-2700 Blatt 15 „Rutschhemmende Materialien“.

Im Blatt 14 wird beschrieben, wie Reibbeiwerte zu ermitteln sind, damit sie als Bedingung für Ladungssicherungsmaßnahmen verwendet werden können. Nicht alles, was eine rutschhemmende Wirkung hat, ist auch zur Ladungssicherung geeignet, wie zum Beispiel Abschnitte von Förderbändern oder Bautenschutzmatten. Die Haftreibung beschreibt die Widerstandskraft, die eine ruhende Ladung dem Verschieben entgegensetzt. Die Gleitreibung ist die Kraft, die eine

sich bereits bewegende Ladung dem weiteren Verschieben entgegensetzt.

Es werden verschiedene rutschhemmende Materialien und deren Einsatzbedingungen beschrieben, in Kapitel 6 ARM mit Hohlraumanteil. Das ist die Ausführung, die im allgemeinen Sprachgebrauch mit „Antirutschmatte“ gemeint ist. Tat-

### Die Tribologie umfasst Forschung und Technologie wechselwirkender Oberflächen in Bewegung.

sächlich werden noch weitere Materialien beschrieben:

- › Antirutschmatten aus Vollmaterial
- › Rutschhemmend beschichtetes Fasermaterial (Filz)
- › Rutschhemmend beschichtete Vollpappe
- › Rutschhemmend beschichtete Wellpappe oder Pappe mit innen liegendem Trägermaterial aus Kunststoff
- › Beidseitig rutschhemmend beschichtetes Gewebe
- › Textile Gewebeprodukte, beidseitig rutschhemmend ausgerüstet
- › Rutschhemmende Bodenbeläge

Bei allen genannten Materialien wird auch eine Aussage zu Einweg- und Mehrwegverwendung getroffen sowie Hinweise zur Ablegereife genannt. Nicht alles, was sich über die Zeit in einem LKW-Staukasten ansammelt, ist noch für die Anwendung als rutschhemmendes Material geeignet. Gerade den Kriterien zur Ablegereife sind in der Praxis besondere Beachtung zu schenken. Bleibende Verformungen, Risse, Löcher im Material, starke Verschmutzung, welche die Funktion beeinträchtigt, sollten konsequent zur Aussonderung führen.

Die Materialstärke einer ARM ist zunächst kein Kriterium für deren Wirksamkeit. Sie hat lediglich Auswirkungen auf die Verwendungsfähigkeit. So darf

sich die ARM durch Belastung nicht mehr als 30 Prozent in der Stärke verformen. Dies könnte entweder durch eine größere Materialdicke, oder durch eine größere Auflagefläche vermieden werden. Dünne ARM neigen, falls nicht zusätzlich niedergezurrt wird, bei einer Vollbremsung zum Aufrollen, was dem Kugellagerprinzip gleichkommt.

Die starke, die Funktion beeinträchtigende Verschmutzung ist bei allen Materialien, deren rutschhemmende Wirkung auf Beschichtung basiert, besonders kritisch. Beschichtete Pappe oder Schaum werden daher häufig als Einwegmaterial eingesetzt, weil zum Beispiel der Stapler bereits beim einmaligen Überfahren soviel Schmutz überträgt, dass die rutschhemmende Wirkung gegen null geht.

Allgemein wird davon ausgegangen, dass eine besenreine Siebdruckladefläche in Verbindung mit Holzpaletten einen Reibbeiwert von  $\mu = 0,3$  erreicht. Hinweise auf gebräuchliche Reibbeiwerte gibt eine Tabelle in der EN 12195-1. In einer unternehmensspezifischen Verladeanweisung sollte zu den zugelassenen rutschhemmenden Materialien immer eine klare Aussage getroffen werden, damit das Verladepersonal entsprechend handeln und eine ordnungsgemäße Ladungssicherung herstellen kann.

**Sigurd Ehringer**

Logistikberater, Thaining

## Klar gesichert

Eine unter allen Umständen gewährleisteteste regelkonforme Sicherung von Ladungsgütern hängt von verschiedenen Faktoren ab. Unsere Serie:

- Teil 1 (01/2013): Qualitätsmanagement
- Teil 2 (02/2013): Zurrmittel

**Teil 3 (03/2013): Antirutschmatten**