

Transport von Papierrollen

Eigentlich sollte es kein Problem mehr sein – das Sichern von Papierrollen. In der Praxis sieht man aber immer wieder Fehler. Oft sind es nur Kleinigkeiten, die sich aber in Extremsituationen gefährlich auswirken können.

Die Sicherung von hart gewickelten Papierrollen wurde in einem Arbeitskreis des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI) erarbeitet und in der VDI-Richtlinie 2700 Blatt 9 geregelt. Der Verband Deutscher Papierfabriken e.V. (VDP) hat dabei entscheidend an dieser Richtlinie mitgewirkt. Nachfolgend wird diese Richtlinie, die als anerkannte Regel der Technik gemäß dem neuen § 22 StVO allgemein zu beachten ist, in ihren wichtigsten Punkten zusammenfassend erläutert.

Die hier gegebenen Erläuterungen gelten nur für hart gewickelte Papierrollen, die stehend oder liegend auf Straßenfahrzeugen transportiert werden. Sie gelten nicht für den Transport palettierter Rollen bzw. weich gewickelter Papierrollen wie z.B. Hygienepapier-Mutterrollen.

Betrachtet werden Lkw mit und ohne Anhänger sowie Sattelkraftfahrzeuge und Spezialfahrzeuge, die für den Transport von Papierrollen eingesetzt werden. Die Fahrzeuge sollen dem jeweiligen Stand der Technik entsprechen.

Der Fahrzeugaufbau muss folgende Kriterien erfüllen:

- Der gesamte Boden soll möglichst eben sein.

- Sollen Keile vernagelt werden, ist die Nagelfähigkeit des Bodens zu beachten.
- Eventuelle Lochleisten oder Schienen müssen fest mit dem Fahrzeug verbunden sein.
- Bodenbeläge müssen sauber, trocken und frei von vorstehenden Schrauben und Nägeln sein.
- Stirnwände sollten zumindest die geltenden Standards erfüllen, möglichst aber mehr.
- Zurrpunkte müssen den gültigen Vorschriften entsprechen und ihr Abstand zueinander sollte möglichst geringer als 60 cm sein.

Kräfte im Fahrbetrieb

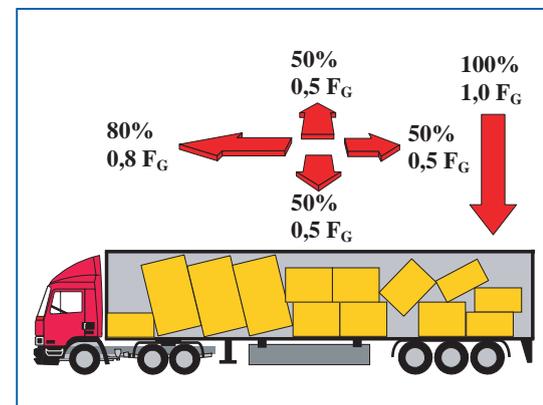
Wie jede Ladung, sind Papierrollen gegen Rutschen und ggf. gegen Kippen zu sichern. Dabei sind die Kräfte

zu beachten, die in Extremsituationen wie Vollbremsungen oder extremen Ausweichmanövern auftreten können. Auch wenn man es bisher noch nie erlebt hat, wer diese Situation einmal gut überstanden hat, weiß, wie wichtig Ladungssicherung ist.

Folgende Kräfte können im normalen Fahrbetrieb auftreten:

- **In Fahrtrichtung:**
80% des Ladungsgewichtes
- **Zu den Seiten:**
50% des Ladungsgewichtes
- **Nach hinten:**
50% des Ladungsgewichtes

Gegen diese Kräfte muss die Ladung gesichert werden:



Ungesicherte Rollen bleiben nur so lange an ihrem Platz, bis z.B. die Kräfte beim Bremsen größer werden als die Reibungskraft, die die Rollen zu einem gewissen Maß an ihrem Platz „festhält“.



Die Rollen gerieten beim Bremsen ins Rutschen. Hätte das Fahrzeug noch ausweichen müssen, hätten sie den Aufbau zerstört und wären seitlich von der Ladefläche gerutscht.

Gleit-Reibbeiwerte im Papiertransport

Gleit-Reibbeiwerte hart gewickelter Papierrollen		
Materialpaarung	Gleit-Reibbeiwert μ_D	
	Papier auf Papier	0,40
	Papier verpackt	Papier unverpackt
Papier auf Siebdruckboden	0,30	0,25
Papier auf Siebdruckboden + Joloda	0,25	0,35
Papier auf Brettern	0,40	0,45
Papier auf Metall	0,30	0,30
Papier auf Kunststoff	0,25	0,15

Quelle: Richtlinie VDI 2700 Blatt 9

Aspekte der Ladungssicherung

Die Reibung zwischen der Ladung und der Ladefläche und damit der Gleit-Reibbeiwert sind ein sehr wichtiger Faktor im Zusammenhang mit der Ladungssicherung.

Wie die Tabelle deutlich zeigt, sind alle Gleit-Reibbeiwerte geringer als die im Fahrbetrieb auftretenden Kräfte. Weil man auf der Papierrolle nicht die Vielzahl von Zurrgurten befestigen kann, die zum Sichern durch Niederzurren erforderlich sind, ist die Erhöhung der Reibung extrem wichtig. Und die Reibung erhöht man durch rutschhemmende Materialien.

Verladung

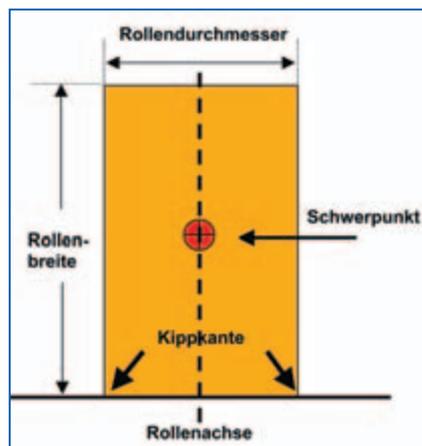
Papierrollen werden stehend oder liegend verladen.

- Bei stehender Verladung entspricht die Rollenbreite der Ladehöhe und der Rollendurchmesser entspricht der Breite des Ladegutes.
- Bei liegender Verladung entspricht die Rollenbreite der Breite und der Rollendurchmesser der Ladehöhe des Ladegutes.

Bei der stehenden Verladung gibt es aber noch ein weiteres Problem – das Kippen.

Die Standfestigkeit stehender Papierrollen

Die Feststellung der Standfestigkeit von Papierrollen ist wegen der Eigenheiten und des besonderen Kippverhaltens der Rollen nicht durch

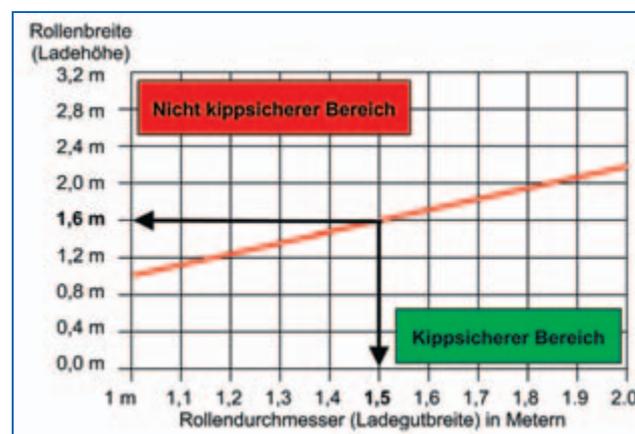


Die Grafik zeigt die Parameter, die für die Bewertung der Standfestigkeit von stehenden Papierrollen von Bedeutung sind.

Berechnungen nach der allgemein gültigen Formel möglich.

Für die Ermittlung der Standfestigkeit kann das nachfolgende Diagramm genutzt werden.

Diagramm zur seitlichen Standfestigkeit stehender Papierrollen



Beispiel:

Eine nach vorn formschlüssig stehende Papierrolle mit einem Rollendurchmesser (Standfläche) von 1,50 Meter ist in Querrichtung dann standsicher, wenn ihre Breite (Ladehöhe) 1,60 Meter nicht übersteigt.

Anmerkungen zur Standfestigkeit:

1. Wenn der Gleit-Reibbeiwert von $\mu_D = 0,6$ (Antirutschmatten) zwischen den Rollen ausreichend hoch ist, die Rollen aufeinander also nicht verrutschen können, verhalten sich die als Turm aufeinander gestapelten Rollen wie eine entsprechend hohe Einzelrolle. Der ganze Turm kippt dann wie eine einzelne Rolle. Die Standfestigkeit ist dann für die ganze Höhe des Turms zu überprüfen.
2. Sind stehend verladene Einzelrollen allein nicht standfest, so bietet sich die Bildung von Blöcken durch horizontale Umreifung an. Diese Blöcke sollten mit straffen dehnungsarmen Umreifungen (z.B. Zurrgurten) zu einem formschlüssigen Dreier- oder Viererverbund gebündelt werden.

Die Sicherung gegen Kippen ist recht aufwändig und darf keinesfalls unterschätzt oder gar vernachlässigt werden.



Ansicht von oben auf die Ladefläche eines Sattelhängers

- Die Rollen stehen auf Streifen aus Antirutschmatten (schwarz)
 - Sie sind zu Dreier- bzw. Viererblocks gebündelt (rot)
 - Sie sind in Fahrtrichtung blockiert (braun) und mit Zurrgurten niedergezurrt (rot)

In der nächsten Ausgabe wird die richtige Sicherung der Papierrollen beschrieben.

Alfred Lampen