

Rutschhemmende Materialien

Die Reibung – verschiedene Reibungsarten

Eine wesentliche Rolle bei der Durchführung einer geeigneten Ladungssicherung spielt die Widerstandskraft gegen das Verschieben eines Körpers (Ladung) auf seiner Unterlage (Ladungsträger, Ladefläche) bzw. zwischen einzelnen Ladungsteilen.

Generell muss zwischen folgenden Reibungskräften unterschieden werden:

Haftreibung ist die Widerstandskraft, die ein ruhender Körper dem Verschieben auf seiner Unterlage entgegensetzt.

Gleitreibung ist die Widerstandskraft, die ein sich bereits bewegendes Körper dem weiteren Verschieben auf seiner Unterlage entgegensetzt.

Rollreibung ist die Widerstandskraft, die ein Körper mit dem Radius "r" dem Rollen auf seiner Unterlage entgegensetzt. Sie kann auch bei verschmutzten Ladeflächen/Ladegütern (Sand, Abrieb) entstehen und muss verhindert werden.

Um dynamische Kräfte, die beim Transport von Ladungen generell auftreten können, zu berücksichtigen, wird bei den Verfahren zur Berechnung der Ladungssicherung mit der Gleitreibung und nicht mit der Haftreibung gerechnet.

Rutschhemmende Matten (RHM) als Gleitreibbeiwert erhöhende Unterlagen

Rutschhemmende Matten als Ladungssicherungshilfsmittel sind in der Lage, einen Mindestgleitreibbeiwert zu gewährleisten. Die Höhe des Reibungswiderstands wird durch die Reibungszahl (Reibbeiwert) μ bestimmt. Die rutschhemmenden Matten entsprechen den Prüfkriterien der BG und garantieren eine definierte Reibungszahl.

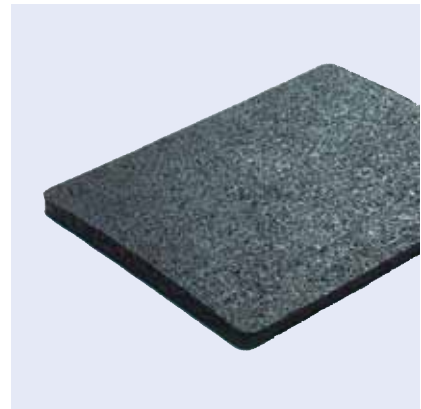
Nach den Prüfgrundsätzen der Berufsgenossenschaft für Fahrzeughaltungen darf der Reibbeiwert $m=0,4$ nicht unterschritten werden. Derzeit liegen geprüfte und damit anzuwendende Gleitreibbeiwerte bei bis zu $\mu=0,6$.

Vorsicht bei hohen m-Werten! Manchmal werden höhere Reibbeiwerte für rutschhemmende Matten angegeben. Diese höheren Reibbeiwerte von z.B. $m=0,9$ sind ideale Werte und können durch sich ändernde Umgebungseinflüsse aber stark reduziert werden. Eine Ladungssicherung auf der Basis dieser überhöhten Werte stellt dann ein Risiko dar.

Qualitätsmerkmale für rutschhemmende Matten

Der m-Wert ist nur ein Qualitätsmerkmal für rutschhemmende Matten. Die nachfolgend genannten Materialien werden zur Erhöhung des Gleitreibbeiwertes m verwendet.

Granulatfasern werden mittels PU-Bindemittel zu rutschhemmenden Matten verdichtet. Die Form und die Menge der Fasern sowie das Bindemittel bestimmen die Qualität der RHM. Je mehr Hohlraum eine RHM aufweist, desto geringer ist die Qualität. Neben dem Reibbeiwert m sind die nachfolgenden Eigenschaften von Bedeutung.



Abbildungen können in Farbe und Ausführung abweichen.

Rutschhemmende Materialien

Eindruckverhalten – Verformung von rutschhemmende Matten

Bei hohen Druckbeanspruchungen neigen RHM mit großem Hohlraumanteil zur Verdichtung und somit zur "Seifigkeit". Dadurch kann der Reibbeiwert μ stark abfallen.

Ein Eindruck der Ladung in die RHM kann auch positive Auswirkungen auf die Ladungssicherung haben. Die sogenannte Verformungsmulde kann ein Verrutschen der Ladung auf der Matte erschweren. Gerade hier kommt es auf die Festigkeit der RHM an. Bei 24-stündiger Belastung mit Gitterboxpaletten, Gesamtgewicht 1.000 kg, zeigen RHM keine bleibenden, die Funktion beeinträchtigenden Verformungen.

Bitte beachten Sie: Die Auswahl der Mattenstärke muss so erfolgen, dass keine Verformungen größer als 30 % der Ausgangsdicke erfolgen können.



Zug-/ Scherfestigkeit (N/mm²)

Bei Beanspruchung können insbesondere sehr dünne rutschhemmende Matten ($t < 4$ mm) mit großem Hohlraumanteil reißen. Minderwertige Granulatmatten neigen sogar zur "Kugelbildung". Daher gilt: je höher die Zugfestigkeit der rutschhemmende Matten, desto besser ist die Qualität. Unsere rutschhemmende Matten haben eine Mindest-Zugfestigkeit von $s_M = 0,6$ N/mm².



Abmessungen

Für den Anwender sind vor allem die Vorgaben hinsichtlich der erforderlichen Abmessungen von RHM für unterschiedliche Ladegüter wichtig. Üblicherweise werden RHM als Zuschnitte in unterschiedlichen Größen angeboten. Abhängig von Ladung und Verladesituation kann die Ladung mit kleinen quadratischen RHM-Stücken oder auch mit langen RHM-Streifen unterlegt werden.

Ablegekriterien von rutschhemmenden Matten

rutschhemmende Matten dürfen nicht mehr verwendet werden bei:

- Bleibenden Verformungen oder Druckstellen.
- Ausgebrochenen Stellen.
- Aufgequollenen Stellen.
- Schäden an den rutschhemmende Matten aufgrund des Kontaktes mit aggressiven Medien.
- Versprödung.
- Den Reibbeiwert negativ beeinträchtigender Verschmutzung.

Die ausgewählte RHM muss für den Verwendungszweck stark genug sein und hinsichtlich der Zurrart die richtige Größe aufweisen. Es ist immer die "gute Zurrpraxis" zu berücksichtigen.

RHM können als zuschneidbare Einzelteile zwischen die Reibungspartner (Ladegüter untereinander bzw. Ladegut und Ladefläche) eingebracht werden. Sie können jedoch auch direkt auf Ladeflächen von Fahrzeugen aufgebracht sein. Durch ihre Lieferformen (Bahnen, Streifen, Zuschnitte, etc.) können sie (mit Ausnahme von Schüttgütern) grundsätzlich für alle Arten von Ladegütern benutzt werden.



Rutschhemmende Materialien



ACHTUNG:

Eine Ladung kann **niemals** ausschließlich durch die Reibkraft gesichert werden, sondern nur in Kombination mit zusätzlichen Maßnahmen wie z.B. mit "Niederzurren". Dies entspricht einer sinnvollen Ergänzung!

Handhabung von RHM

Vertikal wirkende Kräfte, z.B. durch Fahrbahnunebenheiten hervorgerufen, können die durch das Gewicht der Ladung wirkende Anpresskraft negativ beeinflussen. In Fahrversuchen konnte sogar nachgewiesen werden, dass die vertikale Anpresskraft und somit auch die wirksame Reibungskraft dann gegen Null gehen kann.

Der unsachgemäße Einsatz von rutschhemmenden Matten kann zu Gefährdung führen, wenn die Ladung nicht so auf der RHM aufliegt, dass sie an keiner Stelle direkten Kontakt mit der Unterlage (Ladefläche) bekommt, die einen geringeren Reibbeiwert als die RHM haben kann.

Durch die Verwendung von RHM kann die Gefahr des frühzeitigen Kippens des Ladeguts bestehen. Deshalb daher sind geeignete Maßnahmen zur Kipsicherung zu treffen.

- Die Kontaktflächen müssen besenrein, frei von Eis, Fett und/oder Öl sein.
- Die Kontaktflächen sollten trocken sein.

Weitere Hilfsmittel zur Erhöhung des Reibbeiwerts sind:

- Rutschhemmend beschichteter Filz.
- Rutschhemmend beschichtetes Papier.
- Schaumstoff, beidseitig rutschhemmend ausgerüstet.
- Textile Gewebeprodukte, beidseitig rutschhemmend ausgerüstet.
- Rutschhemmende Bodenbeläge.
- Block it plus®

Warum rutschhemmende Materialien?

rutschhemmende Materialien verbessern den Gleitreibbeiwert. Dadurch wird die Standfestigkeit verbessert, was wiederum zu mehr Sicherheit beiträgt.

Was bedeutet das?

- Reduzierung der erforderlichen Zurrmittel.
- Reduzierung der erforderlichen LC (zulässige Zugkraft) beim Diagonalzurren.
- Definierte Gleitreibbeiwerte.

Abmessung L x B x Stärke [mm]	Bestellnummer
1.000 x 250 x 8	190501001
2.500 x 250 x 8	190501002
5.000 x 250 x 8	190501003

Weitere rutschhemmende Matten in verschiedenen Abmessungen und Stärken auf Anfrage.



Rutschhemmende Materialien

Schwerlast rutschhemmende Matte

- Stärke 10 mm, Abmessung auf Anfrage
- Reduzierung der erforderlichen Zurrmittel.
- Reduzierung der erforderlichen LC (zulässige Zugkraft) beim Diagonalzurren.
- Verbesserte und definierte Gleitreibbeiwerte.
- Verbesserte Standfestigkeit

Bestellnummer

190504001



Mehrfarbige rutschhemmende Matte

- Für den Einsatz beim Transport von Sichtbetonteilen
- Hohe Festigkeit
- Kein Farbabrieb
- Abmessungen auf Anfrage

nummer
05001

Abmessung L x B x Stärke [mm]	Bestellnummer
1.000 x 250 x 8	190502001
2.500 x 250 x 8	190502002
5.000 x 250 x 8	190502003



Weitere rutschhemmende Matten in verschiedenen Abmessungen und Stärken auf Anfrage.

Block it plus®

- Das geringe Gewicht spart Transportkosten.
- Einfaches Handling.
- Auch bei Reibung - kein Abfärben. (ideal bei Sichtbeton)
- Unproblematische Entsorgbarkeit.
- Hohe Reissfestigkeit und mehrfach verwendbar.
- In verschiedenen Stärken erhältlich.
- Ab 3mm Materialstärke hohe Widerstandsfähigkeit
- Ab 6mm Materialstärke Ausgleich von Unebenheiten.



Abmessung L x B x Stärke [mm]	VPE [ST]	Bestellnummer
800 x 150 x 3	50	191810006
800 x 150 x 6	50	191820006
800 x 150 x 8	50	191810008
1200 x 150 x 3	50	191820008
1200 x 150 x 6	50	191810010
1200 x 150 x 8	50	191820008
250 x 250 x 3	250	191820006
250 x 250 x 6	150	191810008
250 x 250 x 8	100	191820008



Praxisbelastungstest:

3 mm mit 440 kg	Belastung = Reibewert 0,80 μ
3 mm mit 876 kg	Belastung = Reibewert 0,80 μ
6 mm mit 990 kg	Belastung = Reibewert 0,90 μ
8 mm mit 825 kg	Belastung = Reibewert 0,95 μ