

**ANTIRUTSCHMATTEN  
ZUR LADUNGSSICHERUNG**

beim Gütertransport auf Straße,  
Schiene, zur See und in der Luft



MADE IN GERMANY



## MIT **KRAITEC®** ANTIRUTSCHMATTEN AUF „NUMMER SICHER“ GEHEN! FÜR JEDE LADUNG DIE RICHTIGE LÖSUNG

Ein erheblicher Teil aller Verkehrsunfälle im Gütertransport wird durch mangelhafte Ladungssicherung verursacht. Nach § 22 StVO ist jede Ladung so zu sichern, dass sie auch in Extremsituationen wie Vollbremsungen, starken Ausweichmanövern, Unfällen oder schlechten Straßenbelägen sicher auf dem Fahrzeug gehalten werden kann.

Ladungssicherung muss daher die erforderliche Sicherungskraft aufbringen, um die Ladung in solchen Situationen auf der Ladefläche zu halten.

Nach den gültigen Vorgaben für den Straßenverkehr ist jede Ladung nach vorn mit 80 % und zur Seite und nach hinten mit 50 % ihres Gewichtes abzusichern. Durch eine ausreichende Ladungssicherung soll verhindert werden, dass sich die Ladung aufgrund von Flieh- und Massenkraften, die insbesondere beim Bremsen oder in Kurven entstehen können, selbstständig macht.

Eine wichtige Komponente bei der Ladungssicherung ist die Reibungskraft, die bis zu einem gewissen Maß die Ladung auf der Ladefläche festhält und einer Ladungsverschiebung entgegenwirkt. Die Erhöhung der Reibkraft ist das effektivste Mittel in der Ladungssicherung.

Hier kommen die Antirutschmatten von **KRAIBURG Relas-  
tec** zur Anwendung: Mit ihren hohen Gleitreibbeiwerten reduzieren die Antirutschmatten **KRAITEC® spezial, protect** und **secure** die Gleitfähigkeit auf glatten Ladeflächen. Die Rutschgefahr des Ladegutes wird kleiner, die erforderliche Vorspannkraft beim Niederzurren reduziert sich deutlich und dadurch auch die Anzahl der Zurrmittel. Das bedeutet Zeit- und Kostenersparnis.

Daher sind die Antirutschmatten **KRAITEC® spezial, protect** und **secure** neben Zurrgurten ein hervorragendes Hilfsmittel bei der Ladungssicherung und können unter jeder Art von Ladung eingesetzt werden.



MADE IN GERMANY



## KRAITEC® protect

### ANTIRUTSCHMATTE MIT EXTREM HOHEM GLEITREIBBEIWER

Unsere Antirutschmatte **KRAITEC® protect** ist durch den extrem hohen Gleitreibbeiwert von  $\mu = 0,91$  die ideale Lösung, denn sie wirkt einer horizontalen Bewegung der Ladung (Verutschen) optimal entgegen.

Durch die besonders homogene Verteilung des Granulats bietet **KRAITEC® protect** zudem ein Maximum an Flexibilität und schmiegt sich hervorragend auch an schwierigere Konturen der Ladung an. Eine besonders effektive und ökonomische Ladungssicherung ist durch die große Anzahl der verfügbaren Materialstärken gewährleistet.

Wie alle **KRAITEC®** Antirutschmatten kann auch **KRAITEC® protect** bis zur Ablegereife mehrfach verwendet werden.

#### KRAITEC® protect

#### Technische Daten:

<b>Besonderheit</b>	Höchster Gleitreibbeiwert
<b>Werkstoff</b>	hochspezifiziertes PU-gebundenes Recycling-Gummigranulat
<b>Farbe</b>	bunt
<b>Formate</b>	Platten: 1.150 x 2.300 mm (L x B) Bahnen: L (auf Anfrage) x B 1.250 mm
<b>Stärken</b>	Platten und Bahnen: 4 - 10 mm
<b>max. zulässige Flächenlast</b> (bei max. 30% Stauchung gem. VDI 2700 Blatt 15)	ca. 270 t/m <sup>2</sup> bei 3, 5, 6, 8, 10 mm Stärke
<b>Gleitreibungskoeffizient <math>\mu</math></b>	0,91* bei 3, 5, 6, 8, 10 mm Stärke
<b>Reißdehnung</b>	mind. 120% (DIN EN ISO 1798)

\* Reibpartner:  
Holzpalette, Siebdruckboden  
(nach VDI 2700 Blatt 14)



**SCHNELL  
ERKANNT!**

**DURCH EINGETRAGENE  
GESCHÜTZTE  
FARBKENNZEICHNUNG**

## **KRAITEC®** *spezial*

### DIE VIELSEITIGE ANTIRUTSCHMATTE

Die Antirutschmatte **KRAITEC®** *spezial* wurde entwickelt, um einen großen Bereich an Sicherungsanforderungen abdecken zu können. Dabei wurde auf einen hohen Gleitreibungskoeffizienten  $\mu$  von 0,80 Wert gelegt.

Die verschiedenen wählbaren Materialstärken bieten sehr gute maximale Flächenlastwerte im Bereich zwischen 125 und 200 t/m<sup>2</sup> und erlauben dadurch eine exakte Anpassung an den individuellen Sicherheitsbedarf.

#### **Eingetragene, geschützte Farbkennzeichnung:**

Zur sicheren und schnellen Identifikation wurde **KRAITEC®** *spezial* mit einer in Deutschland geschützten Farbkennzeichnung versehen. Die roten und weißen Granulat-Farbpartikel machen **KRAITEC®** *spezial* unverwechselbar.

Wie alle **KRAITEC®** Antirutschmatten kann auch **KRAITEC®** *spezial* bis zur Ablegereife mehrfach verwendet werden.

#### **KRAITEC®** *spezial*

#### **Technische Daten:**

<b>Besonderheit</b>	Standardprodukt für leichte Ladungen
<b>Werkstoff</b>	PU-gebundenes Recycling-Gummigranulat
<b>Farbe</b>	geschütztes Produktdesign: schwarz mit roten und weißen Farbpartikeln
<b>Formate</b>	Platten: 2.000 x 1.000 mm (L x B) Bahnen: L (auf Anfrage) x B 1.250 mm
<b>Stärken</b>	Platten und Bahnen: 4 - 20 mm
<b>max. zulässige Flächenlast</b> (bei max. 30% Stauchung gem. VDI 2700 Blatt 15)	ca. 125 t/m <sup>2</sup> bei 3, 4 mm Stärke ca. 170 t/m <sup>2</sup> bei 5, 6 mm Stärke ca. 200 t/m <sup>2</sup> bei 8, 10 mm Stärke
<b>Gleitreibungskoeffizient <math>\mu</math></b>	0,81* bei 3, 4, 5, 6, 8, 10 mm Stärke
<b>Reißdehnung</b>	mind. 60% (DIN EN ISO 1798)
<b>Sonstiges</b>	eingetragene, geschützte Farbkennzeichnung

\* Reibpartner:  
Holzpalette, Siebdruckboden  
(nach VDI 2700 Blatt 14)



**SCHNELL  
ERKANNT!**

**DURCH EINGETRAGENE  
GESCHÜTZTE  
FARBKENNZEICHNUNG**

**KRAITEC® secure**

**ANTIRUTSCHMATTE FÜR EXTREM SCHWERE LADUNG**

**KRAITEC® secure** ist die Antirutschmatte für den Schwerlastbereich. Die Kombination aus außergewöhnlich hoher Flächenbelastbarkeit (max. 500 t/m<sup>2</sup> \*) und sehr gutem Gleitreibungskoeffizienten ( $\mu = 0,80$ ) macht dieses Produkt zur ersten Wahl wenn es um die Sicherung extrem schwerer Ladung geht.

#### **Eingetragene, geschützte Farbkennzeichnung:**

Auch **KRAITEC® secure** wurde mit einer in Deutschland geschützten Farbkennzeichnung versehen. An den blauen und weißen Granulat-Farbpartikeln erkennen Sie die original **KRAITEC® secure** Antirutschmatte.

Die Möglichkeit einer Mehrfachverwendung bis zur Ablegereife ist auch bei **KRAITEC® secure** gegeben.

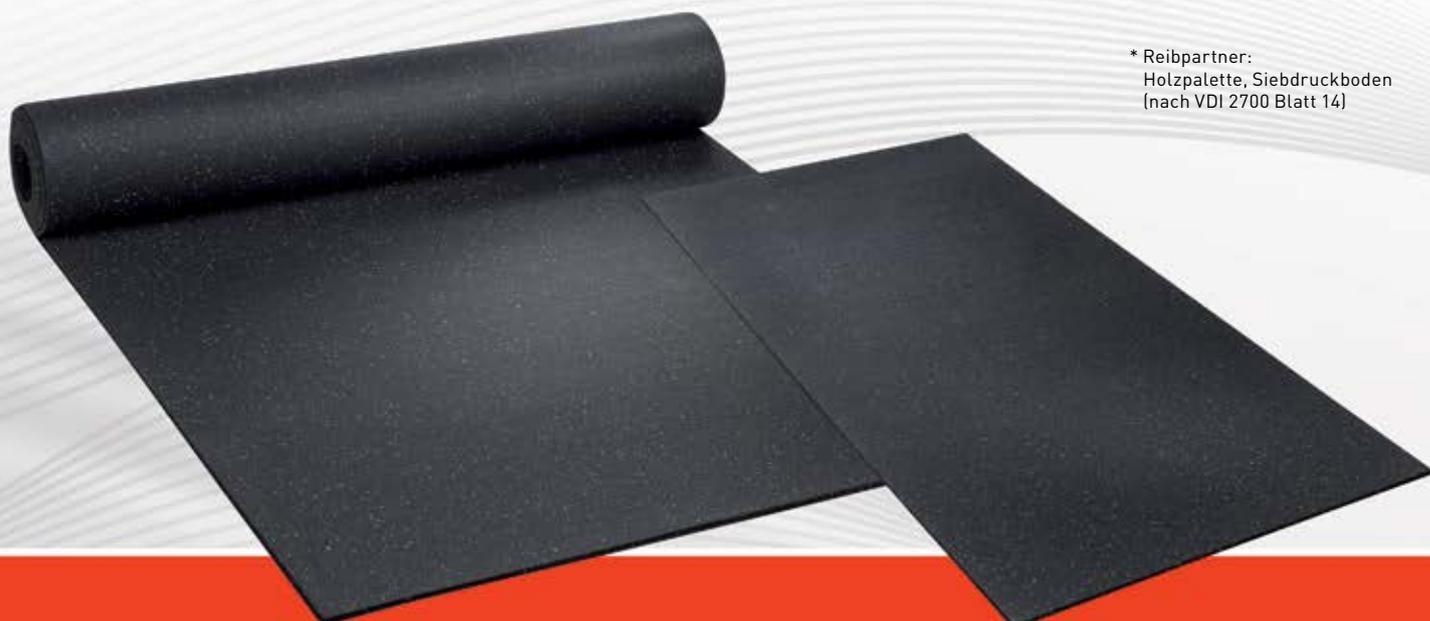
\* bei max. 30% Stauchung gem. VDI 2700 Blatt 15

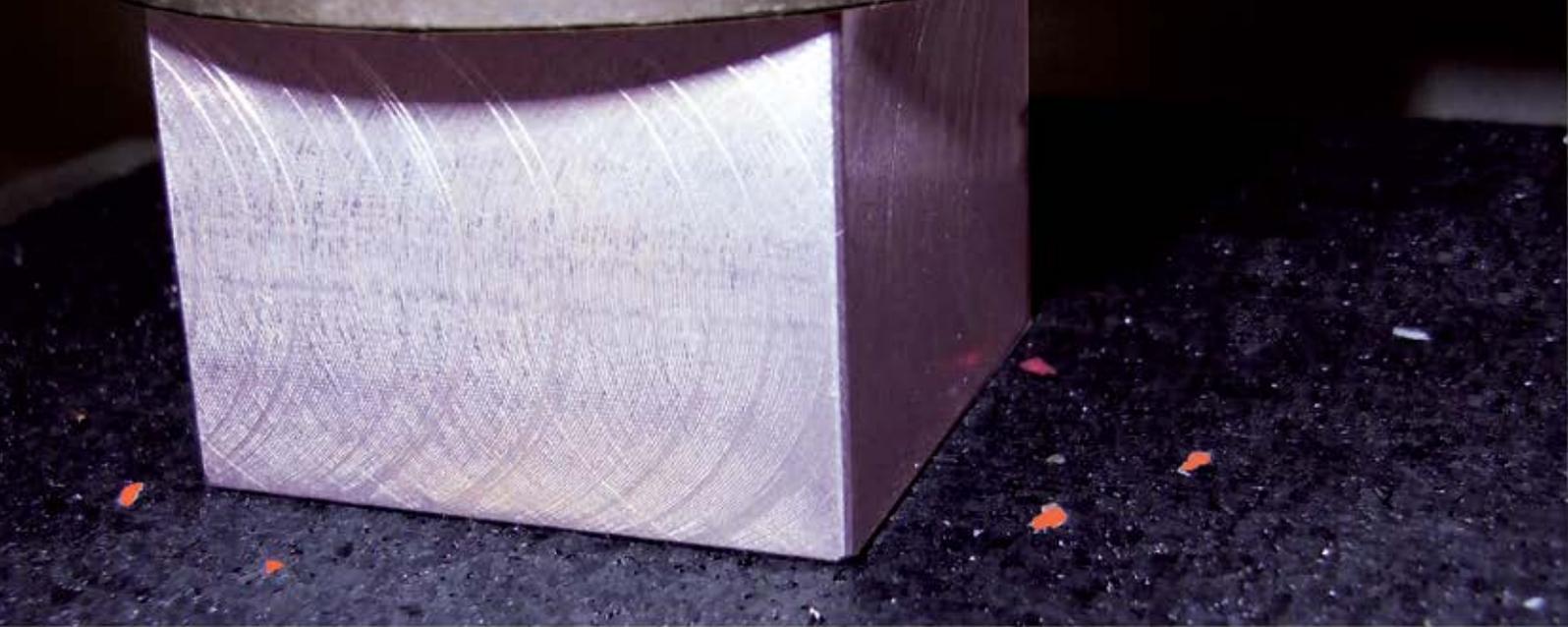
**KRAITEC® secure**

**Technische Daten:**

<b>Besonderheit</b>	Höchste zulässige Flächenpressung
<b>Werkstoff</b>	PU-gebundenes Recycling-Gummigranulat
<b>Farbe</b>	geschütztes Produktdesign: schwarz mit blauen und weißen Farbpartikeln
<b>Formate</b>	Länge: auf Anfrage Breite: 1.250 mm, 1.500 mm
<b>Stärken</b>	8 mm, 10 mm
<b>max. zulässige Flächenlast</b> (bei max. 30% Stauchung gem. VDI 2700 Blatt 15)	ca. 500 t/m <sup>2</sup> bei 8, 10 mm Stärke
<b>Gleitreibungskoeffizient <math>\mu</math></b>	0,80* bei 8, 10 mm Stärke
<b>Reißdehnung</b>	mind. 80% (DIN EN ISO 1798)
<b>Sonstiges</b>	eingetragene, geschützte Farbkennzeichnung

\* Reibpartner:  
Holzpalette, Siebdruckboden  
(nach VDI 2700 Blatt 14)



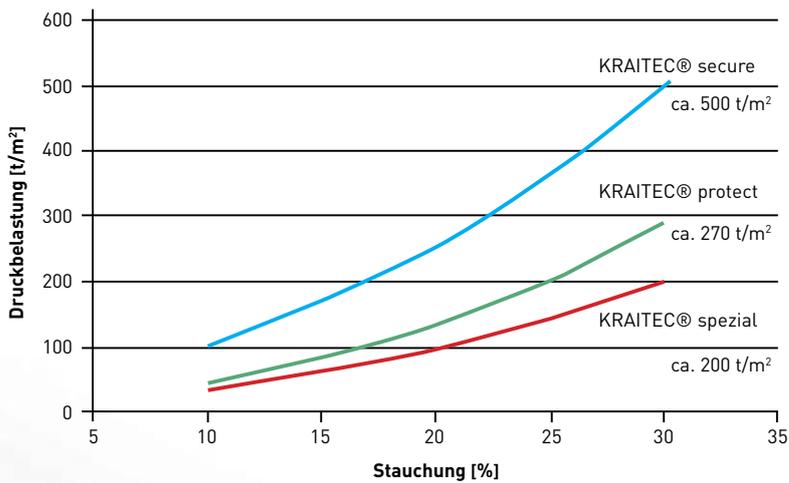


## KRAITEC® ANTIRUTSCHMATTEN

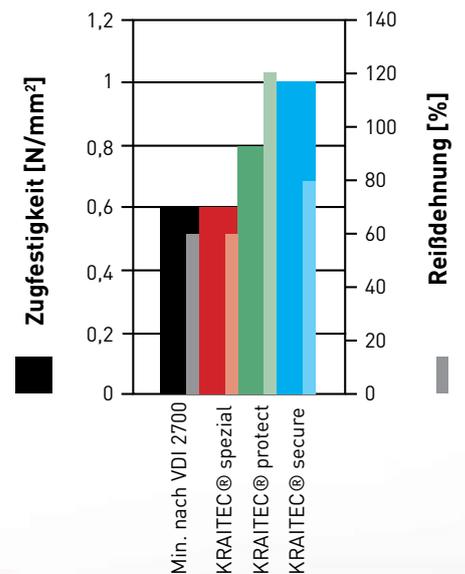
### DIE VORTEILE AUF EINEN BLICK

#### Druckbelastbarkeit bis 30% Stauchung (bei 8 mm)

(Obergrenze für Antirutschmaterial gemäß VDI 2700 Blatt 15)



#### Zugfestigkeit/Reißdehnung



## QUALITÄT - MIT SICHERHEIT

- verschleißfest, langlebig, bis zur Abergereife wiederverwendbar
- dauerhafte Lösung
- geprüfte Sicherheit, hohe Qualität
- hoher Reibungskoeffizient
- aus Recyclingmaterial hergestellt, daher umweltschonend
- schnelle und einfache Handhabung, deshalb zeitsparend
- kostensparend, da Reduzierung des Zurraufwandes





## VERANTWORTUNG FÜR DIE SICHERUNG DER LADUNG DIE RECHTSLAGE IST EINDEUTIG

**Nach öffentlichem Recht (§ 22 StVO) sind der Fahrer und der Verlader für die Ladungssicherung verantwortlich.**

- Der Verlader, Spediteur und der Fahrer sind nach § 22 StVO zur Ladungssicherung verpflichtet.
- Der Fahrzeughalter ist nach § 31 StVZO zur Ausrüstung des Fahrzeugs verpflichtet

**Nach Handelsrecht (§ 412 HGB) sind es Absender und Frachtführer.**

- Der Absender ist nach § 412 HGB für die beförderungssichere Verladung verantwortlich.
- Der Frachtführer ist nach § 412 HGB für die betriebssichere Verladung verantwortlich.

Seit 1991 regelt die VDI-Richtlinie 2700, wann Ladung als ordnungsgemäß gesichert gilt bzw. wann die Sorgfaltspflicht verletzt ist.

## SICHERUNGSGRUNDSÄTZE

**BESCHLEUNIGUNGSKRÄFTEN  
ENTGEGENWIRKEN —  
DIESE WERTE MÜSSEN ERFÜLLT SEIN:**

**1,0 G = Gewichtskraft der Ladung**

Die Ladung ist beim LKW-Transport nach den gültigen Vorschriften mit 50% des Ladungsgewichts nach hinten und zur Seite, sowie mit 80% des Ladungsgewichts nach vorne abzusichern. Beim Bahn- und Schiffstransport gelten entsprechend höhere Werte.

Hochwertige Antirutschmatten können die Erfüllung dieser Vorgaben sehr stark erleichtern.



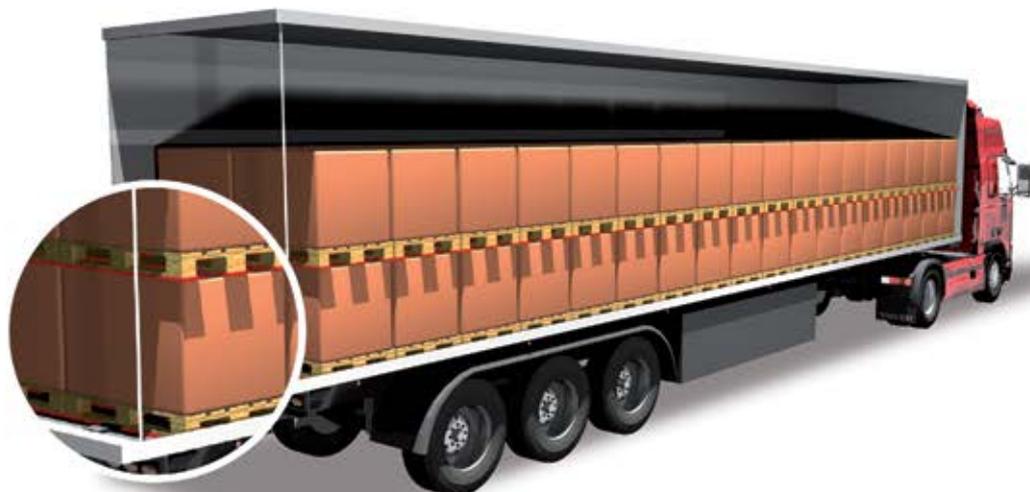


## KRAITEC® ANTIRUTSCHMATTEN

### ANWENDUNGSBEISPIELE

#### Paletten und Gitterboxen

Durch den Einsatz der **KRAITEC®** Antirutschmatten unter Paletten oder Gitterboxen wird die Reibung zwischen Ladefläche und der Ladung deutlich erhöht. Daher ist der Bedarf an Spanngurten wesentlich geringer.



#### Metall Rod-Coils

Metall Rod-Coils sollten idealerweise in Coil-Mulden transportiert werden. Um gefährliches Verrutschen und dadurch eine Schwerpunktveränderung zu vermeiden, sollten zur Sicherung der Ladung **KRAITEC®** Antirutschmatten zwischen Ladegut und Mulde gelegt werden.





### Papiercoils

Die flexiblen, robusten und reißfesten **KRAITEC®** Antirutschmatten sichern schwere Ladungen wie querliegende Papierrollen auf glatten Ladeflächen von Transportfahrzeugen gegen ein seitliches Verrutschen. Sie sollten unter und zwischen den Papiercoils verlegt werden und unterstützen und entlasten. Damit benötigt man deutlich weniger Zurrgurte.



### Rohre

Werden die Rohre längs im Sattel liegend verladen, ist besonders darauf zu achten, dass sowohl ein seitliches wie auch ein Verrutschen in Längsrichtung verhindert wird. Durch Anwendung von **KRAITEC®** Antirutschmatten unter den Keilen und unter den Rohren wird dies sowohl in Längs- als auch Querrichtung verhindert.





## MANGELHAFTE LADUNGSSICHERUNG BEISPIELE AUS DER PRAXIS



**1, 2 und 3:** Die Ladung bestand aus 23.400 kg Aluminium Coils, im hinteren Bereich liegend, im vorderen Bereich (auf dem „Auge“ stehend). Ca. 19.300 kg hatten Formschluss nach vorn – 4.100 kg nicht. Die Coils waren auf den Holzgestellen zu einer Ladeinheit gebündelt. Die Reibpartner waren glattes Holz auf Siebdruckboden,  $\mu = 0,3$ . Es wurden 15 Zurrgurte mit einem STF-Wert von 350 daN angelegt. Erforderlich wären 38 Zurrgurte gewesen. **Bei Verwendung von Antirutschmatten wäre die Ladung ausreichend gesichert gewesen – so aber musste nachgekauft und nachgesichert werden.**



**4 und 5:** Die Ladung bestand aus 24.400 kg MDF Platten, welche in 8 Paketen gebündelt waren. Die gesamte Ladung hatte Formschluss nach vorn – jedoch nicht zur Seite und nach hinten. Die Reibpartner waren glatte Spanplatte/MDF-Platte auf Siebdruckboden,  $\mu = 0,2$ . Es wurden 12 Zurrgurte mit einem STF- Wert von 500 daN angelegt. Erforderlich wären 49 Zurrgurte gewesen. Es handelte sich um einen zertifizierten Curtainsider – der Aufbau nützt jedoch nichts, wenn die Ladung keinen Formschluss hat. **Bei Verwendung von Antirutschmatten wäre die Ladung ausreichend gesichert gewesen – so musste nachgekauft und nachgesichert werden.**

© Alle gezeigten Beispiele auf dieser Doppelseite mit freundlicher Genehmigung von [www.lasi.biz](http://www.lasi.biz)



6



7



8

**6, 7 und 8:** Die Ladung bestand aus 22.600 kg lackierten Profilstählen. Die Ladung hatte z. T. Formschluss nach vorn und zur Seite – überwiegend jedoch nicht. Die Reibpartner waren frisch lackierter Stahl auf Siebdruckboden,  $\mu = 0,2$ . Es wurden 12 Zurrgurte mit einem STF-Wert von 500 daN angelegt. Aufgrund der sehr unterschiedlichen Ladung wurde keine Möglichkeit gesehen, diese durch Niederzurren oder mit Seitenschlingen/Kopfschlinge nach hinten zu sichern. **Es blieb nur die Möglichkeit, die komplette Ladung umzuladen und auf RHM zu legen.** Der Fahrer hatte 13 Zurrgurte angelegt (davon hatten 10 Abligereife erreicht!) und führte 20 weitere Zurrgurte mit (STF = 250 daN). Rein rechnerisch hätten 193 Zurrgurte dieser Art angelegt werden müssen – oder 97 Zurrgurte mit Langhebelratsche (STF = 500 daN).



9



10

**9 und 10:** Die Ladung bestand aus 28.700 kg Schienen „in loser Schüttung“. Die Reibpartner waren zum Teil Stahl auf Holz,  $\mu = 0,3$  und Stahl auf Stahl,  $\mu = 0,2$ . Die Ladung war mit 6 Zurrdrahtseilen niedergezurrt. Neben der völlig ungenügenden Ladungssicherung war der Sattelzug auch noch ca. 3.500 kg überladen. **Es blieb nur die Möglichkeit, die komplette Ladung umzuladen und auf RHM zu legen** (nachdem 3.500 kg auf einen anderen Transport umgeladen waren). Bei einer Annahme von einem mittleren Gleitreibbeiwert von  $\mu = 0,25$  wären, bei weiterer Annahme, dass ein Zurrdrahtseil eine Vorspannkraft von 1.000 daN aufbringen kann, 21 Zurrdrahtseile erforderlich gewesen. Aber auch dann würden nicht alle Schienen von den Seilen erfasst.



## VDI RICHTLINIE 2700

### LADUNGSSICHERUNG AUF STRASSENFAHRZEUGEN

#### Allgemeines

Die VDI-Richtlinienreihe VDI 2700 „Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen“ gilt seit vielen Jahren als anerkanntes Grundgerüst der Ladungssicherung. In ihr wird beschrieben, welche Kräfte auf eine Ladung im Fahrbetrieb einwirken und wie Ladung grundsätzlich auf Straßenfahrzeugen gesichert werden kann.

Die Richtlinien werden bei Überwachungsmaßnahmen der Verkehrspolizei, aber auch bei Streitfällen vor Gericht herangezogen.

#### VDI 2700 Blatt 15 - Anforderungen an Antirutschmatten (ARM)

Die VDI-Gesellschaft Fördertechnik Materialfluss Logistik (VDI-FML) definiert in Blatt 15 der VDI-Richtlinie 2700 die Anforderungen an Antirutschmatten. Über eine ausreichende Qualität bzw. Festigkeit verfügt eine Antirutschmatte, wenn eine Zugfestigkeit von mindestens 0,6 Newton pro Quadratmillimeter (N/mm<sup>2</sup>) erreicht wird und die Reißdehnung mindestens 60% beträgt. Rutschhemmende Materialien (RHM) bzw. Antirutschmatten müssen von einem unabhängigen Institut geprüft sein und dürfen dann bis zur Ablegereife eingesetzt werden.

#### Begriff „Ablegereife“

**KRAITEC®** Antirutschmatten sind grundsätzlich mehrfach verwendbar. Doch gibt es Kriterien, die eine weitere Verwendung ausschließen. Diese Kriterien sind in der VDI 2700 Blatt 15 definiert und sind vor Verwendung der Antirutschmatten zu prüfen. Trifft eine der folgenden Aussagen auf die ARM zu, hat sie „Ablegereife“ erreicht und darf deshalb nicht mehr eingesetzt werden:

- Bleibende Verformungen oder Druckstellen
- Risse
- Abrieb auf der Oberfläche
- Ausgebrochene Materialbereiche
- Aufgequollene Stellen
- Schäden aufgrund des Kontaktes mit aggressiven Stoffen
- Versprödung
- Funktionsbeeinträchtigende Verschmutzung

## KRAIBURG Relastec GmbH & Co. KG

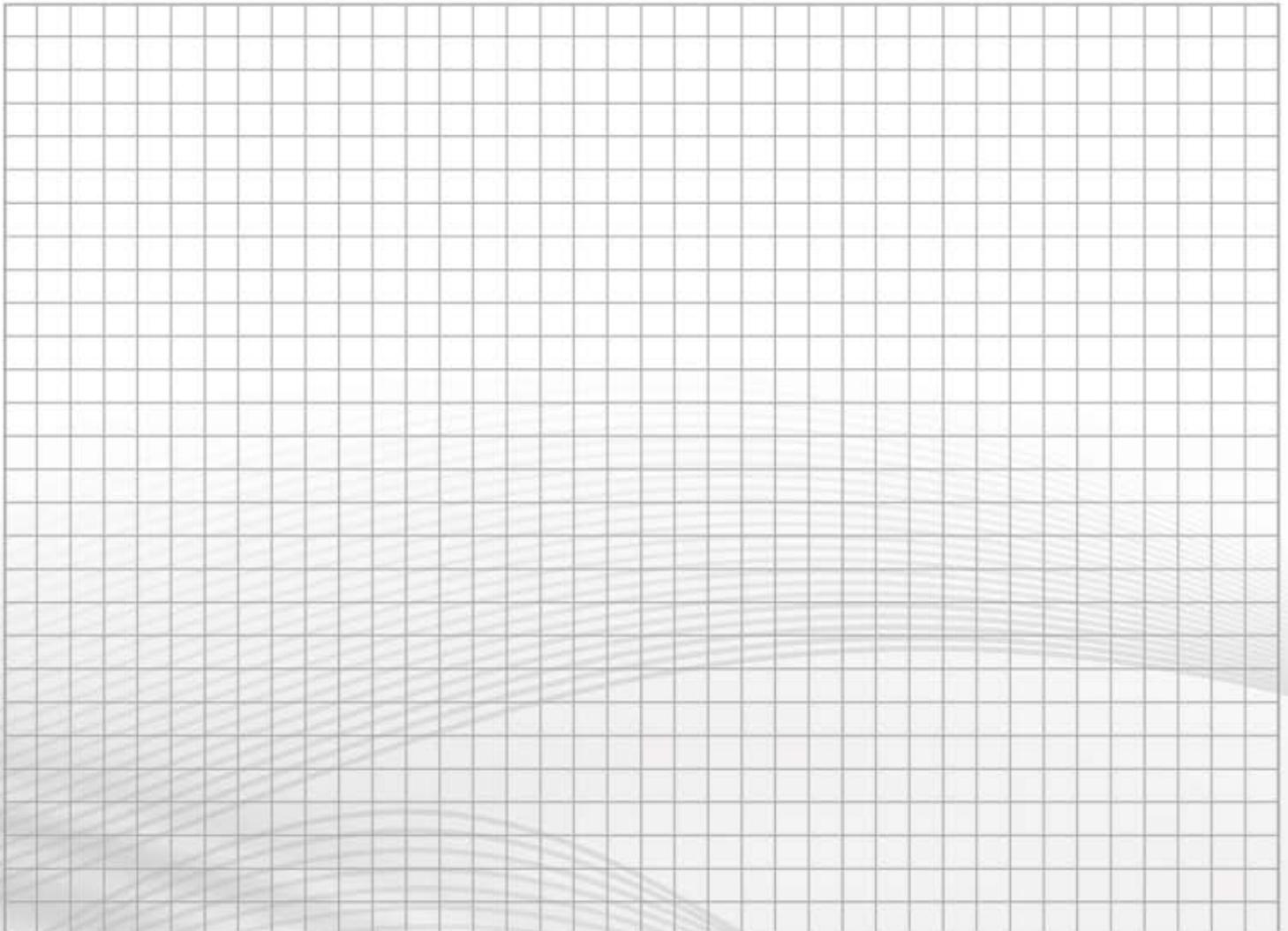
Die **KRAIBURG Relastec GmbH & Co. KG** ist ein selbstständiges Unternehmen innerhalb der KRAIBURG-Holding. Mit unseren Fertigprodukten für Bautenschutz und Ladungssicherung (**KRAITEC®**), Schalldämmung (**DAMTEC®**), Fallschutz (**EUROFLEX®**), sowie Sportböden (**SPORTEC®**) bedienen wir den internationalen Markt.

Moderne Technologien und ständige Weiterentwicklungen machen uns zu dem kompetenten Partner für Architekten, Planer und Systemanbieter.

Im Sinne eines „Gummikreislaufes“ werden von der **KRAIBURG Relastec GmbH & Co. KG** jährlich ca. 85.000 t Recyclingmaterial zurückgenommen und zu unseren hochwertigen Produkten verarbeitet.

In der Riege der Gummi-Recycling-Unternehmen zählt die KRAIBURG Relastec zu den weltweit bedeutendsten. Basierend auf selbst entwickelten Verfahren stellt die KRAIBURG Relastec aus technischen Gummimaterialien neue Produkte für die Bauindustrie und Spiel- und Sportplätze her und handelt so umweltbewusst und Ressourcen schonend.

## NOTIZEN





## Vom Altreifen zum fertigen Produkt

Die **KRAIBURG Relastec** ist weltweit einer der bekanntesten und bedeutendsten Spezialisten im Recyceln von Altreifen und technischen Gummimaterialien. In langer Tradition der Umwelt verpflichtet, führen wir im Sinne eines Gummikreislaufes pro Jahr ca. 85.000 Tonnen Altreifen, Zellkautschuk, Austriebe und Ausstanzungen von Gummineumaterialien der Wiederverwertung zu. Daraus stellen wir nach von uns in rund 40 Jahren selbst entwickelten Rezepturen hochwertige Granulate her, die zu über 90 % Rohstoffgrundlage für unsere Fertigprodukte sind. Alle Produkte sind vollständig recycelbar und werden ohne Qualitätseinbuße dem Produktionsprozess wieder zugeführt.

Umweltschutz ist bei der **KRAIBURG Relastec** eine strategische Hauptaufgabe. Uns ist vollkommen bewusst, dass nachhaltiges Wachstum nur möglich ist, wenn wir unseren Verpflichtungen und unserer Verantwortung in Bezug auf den Umweltschutz nachkommen. Deshalb hat die **KRAIBURG Relastec** hier einen konsequenten Kurs: Umweltschutz ist bei uns tägliches Programm!

Unser Umweltlogo „pro environment“ steht nicht nur für 40 Jahre nachhaltigen und bewusst gelebten Umgang mit unseren Ressourcen und hohe Produktqualität, sondern ist für uns stete Verpflichtung zu kontinuierlichen Verbesserungen im betrieblichen Umweltschutz über gesetzliche Vorschriften hinaus.

-  Wir bereiten zu entsorgende Gummimaterialien zu einem neuen Rohstoff und zu neuen Produkten auf und leisten damit einen wertvollen Beitrag für den Umweltschutz.
-  Wir investieren konsequent in eine umweltfreundliche Produktion.
-  Unsere Produkte unterliegen einer laufenden Überprüfung und Weiterentwicklung im Sinne des Umweltschutzes und wir sind kontinuierlich auf der Suche nach noch umweltverträglicheren Alternativen, um Emissionen weiter zu vermindern und Ressourcen zu schonen.
-  Alle Mitarbeiter der **KRAIBURG Relastec** haben sich zur Umsetzung einer umweltfreundlichen Arbeitsweise verpflichtet.
-  Auch unsere Lieferanten unterliegen einer ständigen Kontrolle.

**KRAITEC<sup>®</sup> ANTIRUTSCHMATTEN**  
QUALITÄT BEGREIFEN

**KRAITEC<sup>®</sup> protect**

**KRAITEC<sup>®</sup> spezial**

**KRAITEC<sup>®</sup> secure**

**KRAITEC®**

**ANTIRUTSCHMATTEN  
FÜR DIE LADUNGSSICHERUNG**  
aus Recycling-Gummigranulat

KRAIBURG Relastec GmbH & Co. KG  
Fuchsberger Straße 4 · D-29410 Salzwedel

**Vertrieb:**

Tel. +49 (0) 8683 701 -285

Fax +49 (0) 8683 701 -4285

[kraitec@kraiburg-relastec.com](mailto:kraitec@kraiburg-relastec.com)

[www.kraiburg-relastec.com/kraitec](http://www.kraiburg-relastec.com/kraitec)

Alle Angaben ohne Gewähr. Änderungen vorbehalten.  
© KRAIBURG Relastec GmbH & Co. KG 2013

