DEUTSCHE NORM

September 2013

# DIN EN ISO 21182

ICS 53.040.20

Ersatz für
DIN EN ISO 21182:2007-05

## Leichte Fördergurte – Bestimmung des Reibwertes (ISO 21182:2013); Deutsche Fassung EN ISO 21182:2013

Light conveyor belts –
Determination of the coefficient of friction (ISO 21182:2013);
German version EN ISO 21182:2013

Courroies transporteuses légères –
Détermination du coefficient de frottement (ISO 21182:2013);
Version allemande EN ISO 21182:2013

Gesamtumfang 16 Seiten

Normenausschuss Kautschuktechnik (FAKAU) im DIN

## Nationales Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 41 „Pulleys and belts (including veebelts)“ (Sekretariat: SAC, China), SC 3 „Conveyor belts“ (Twin-Sekretariat: SAC, China und JISC, Japan) der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und wurde als EN ISO 21182:2013 vom Technischen Komitee CEN/TC 188 „Fördergurte“, dessen Sekretariat vom SNV (Schweiz) gehalten wird, übernommen.

Das zuständige nationale Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 045-02-05 AA „Fördergurte“ im Normenausschuss Kautschuktechnik (FAKAU) im DIN.

Für die in Abschnitt 2 dieses Dokumentes zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen.

| | | |
|---|---|---|
| ISO 4287 | siehe | DIN EN ISO 4287 |
| ISO 7500-1 | siehe | DIN EN ISO 7500-1 |
| ISO 21183-1 | siehe | DIN EN ISO 21183-1 |

**Änderungen**

Gegenüber DIN EN ISO 21182:2007-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) redaktionell überarbeitet (minor revision).

**Frühere Ausgaben**

DIN EN 1724: 1999-08
DIN EN ISO 21182: 2007-05

## Nationaler Anhang NA
(informativ)

## Literaturhinweise

DIN EN ISO 4287, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Oberflächenbeschaffenheit: Tastschnittverfahren — Benennungen, Definitionen und Kenngrößen der Oberflächenbeschaffenheit*

DIN EN ISO 7500-1, *Metallische Werkstoffe — Prüfung von statischen einachsigen Prüfmaschinen — Teil 1: Zug- und Druckprüfmaschinen — Prüfung und Kalibrierung der Kraftmesseinrichtung*

DIN EN ISO 21183-1, *Leichte Fördergurte — Teil 1: Grundeigenschaften und Anwendungen*

EUROPÄISCHE NORM

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

# EN ISO 21182

Februar 2013

ICS 53.040.10

Ersatz für EN ISO 21182:2006

Deutsche Fassung

## Leichte Fördergurte — Bestimmung des Reibwertes (ISO 21182:2013)

Light conveyor belts —
Determination of the coefficient of friction (ISO 21182:2013)

Courroies transporteuses légères —
Détermination du coefficient de frottement
(ISO 21182:2013)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 12. Februar 2013 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN-CENELEC oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

**Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel**

© 2013 CEN Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den nationalen Mitgliedern von CEN vorbehalten.

Ref. Nr. EN ISO 21182:2013 D

# Inhalt

Seite

**Vorwort** ..... 3

**Einleitung** ..... 4

**1 Anwendungsbereich** ..... 5

**2 Normative Verweisungen** ..... 5

**3 Begriffe** ..... 5

**4 Kurzbeschreibung** ..... 6
**4.1 Dynamischer Reibwert** ..... 6
**4.2 Statischer Reibwert** ..... 6

**5 Prüfgerät (siehe Bild 2)** ..... 6

**6 Probekörper** ..... 7
**6.1 Probenmaterial** ..... 7
**6.2 Anzahl und Abmessungen der Probekörper** ..... 7
**6.3 Konditionierung** ..... 9

**7 Durchführung** ..... 10

**8 Berechnung und Angabe der Ergebnisse** ..... 11
**8.1 Dynamischer Reibwert $\mu_D$** ..... 11
**8.2 Statischer Reibwert $\mu_S$** ..... 11
**8.3 Beispiele für Messkurven von $\mu_S$ (Kraft-Weg-Diagramme)** ..... 11

**9 Prüfbericht** ..... 13

**Literaturhinweise** ..... 14

# Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 21182:2013) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 41 „Pulleys and belts (including veebelts)“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 188 „Fördergurte“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom SNV gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis August 2013, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis August 2013 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder] CENELEC sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN ISO 21182:2006.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

**Anerkennungsnotiz**

Der Text von ISO 21182:2013 wurde vom CEN als EN ISO 21182:2013 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

# Einleitung

Der Reibwert von leichten Fördergurten muss unter zwei unterschiedlichen Aspekten betrachtet werden, die für die Auswahl des Referenzmaterials wichtig sind. Ein Aspekt betrifft die Reibung der Unterseite (Laufseite) des Gurtes. In der Praxis ist diese unkritisch, weil sie gering ist. Unabhängig davon, ob ein Gleittisch aus Stahl oder Holz verwendet wird, liegt der Reibwert in den meisten Fällen zwischen 0,2 und 0,3.

Im Gegensatz dazu zeigen die Beschichtungen der Oberseite (Tragseite) Werte über einen weiten Bereich in Abhängigkeit von ihrer konkreten Funktion. Um diese Funktion zu erzielen, kann sowohl das Material als auch die Oberflächenstruktur angepasst sein; das Prüfverfahren ist jedoch in jedem Fall gleich. Damit wird deutlich, dass das ausgewählte Stahlblech einen Kompromiss darstellt. Dessen Haupteigenschaften sind Reproduzierbarkeit der Oberflächenbeschaffenheit und das unkritische Reibverhalten gegenüber jeglicher Art von Gurtoberfläche.

Diese Internationale Norm erlaubt den Vergleich von Fördergurten jeder Art, um verlässliche Resultate als Referenz zu erhalten. Das kann für die Anwender hilfreich sein, die bei der Auswahl des richtigen Gurtes für ihre spezielle Anwendung eine Orientierung benötigen.

Die Prüfung nach dieser Internationalen Norm ist beschränkt auf dynamische Reibwerte $\mu_D$ bis 1,0 und statische Reibwerte $\mu_S$ bis 1,5. Höhere Werte können auf eine Mischung aus Reibung, Adhäsion, Deformation und anderen Effekten hinweisen, was vor allem dann auftritt, wenn die Oberflächenstruktur sehr grob und daher für diese Prüfung ungeeignet ist.

Das Prüfverfahren unter Verwendung des genormten Prüfbleches ist vor allem dazu gedacht, die Reibwerte verschiedener leichter Fördergurte zu vergleichen. Die in der Praxis erzielten Werte sind stets von den jeweiligen Reibpartnern abhängig.

Um diese Effekte zu bestimmen, ist es möglich, anstelle des Bleches gegebenenfalls einen anderen Reibpartner zu verwenden. Das ist im Prüfbericht zu vermerken.

# 1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt Prüfverfahren für die Bestimmung des dynamischen und statischen Reibwertes für leichte Fördergurte nach ISO 21183-1 fest.

# 2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 3574, *Cold-reduced carbon steel sheet of commercial and drawing qualities*

ISO 4287, *Geometrical Product Specifications (GPS) — Surface texture: Profile method — Terms, definitions and surface texture parameters*

ISO 7500-1, *Metallic materials — Verification of static uniaxial testing machines — Part 1: Tension/compression testing machines — Verification and calibration of the force-measuring system*

ISO 18573, *Conveyor belts — Test atmospheres and conditioning periods*

ISO 21183-1, *Light conveyor belts — Part 1: Principal characteristics and applications*

# 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

**3.1**
**dynamischer Reibwert**
$\mu_D$
Reibwert, berechnet nach:

$$\mu_D = \frac{F_D}{F_N} \tag{1}$$

Dabei ist

$F_D$ die dynamische Reibungskraft, Gleitreibung;

$F_N$ die Normalkraft.

**3.2**
**statischer Reibwert**
$\mu_S$
Reibwert, berechnet nach:

$$\mu_S = \frac{F_S}{F_N} \tag{2}$$

Dabei ist

$F_S$ die statische Reibungskraft, Haftreibung (Losbrechkraft);

$F_N$ die Normalkraft.

# 4 Kurzbeschreibung

## 4.1 Dynamischer Reibwert

Ein Probekörper, der in Längs- oder Querrichtung aus der vollen Dicke des Fördergurtes entnommen wurde, wird auf einem Tisch befestigt. Ein mit einer vorgegebenen Normalkraft belastetes Prüfblech wird mit einer festgelegten Geschwindigkeit über den Probekörper gezogen. Anschließend wir der $\mu_D$-Wert unter Verwendung der dynamischen Reibungskraft ($F_D$) und der Normalkraft ($F_N$) berechnet.

## 4.2 Statischer Reibwert

Ein Prüfblech wird wie in 4.1 mit einer Normalkraft belastet. Zusätzlich wirkt eine Zugkraft auf das Prüfblech, die von einem sich mit einer festgelegten Geschwindigkeit bewegenden Zugmechanismus erzeugt wird. Der $\mu_S$-Wert wird unter Verwendung der statischen Reibungskraft ($F_S$) und der Normalkraft ($F_N$) berechnet.

# 5 **Prüfgerät** (siehe Bild 2)

**5.1 Prüftisch**, auf dem der Probekörper zu befestigen ist.

**5.2 Prüfblech** (siehe Bild 3) mit den folgenden Maßen:

— Dicke: 0,8 mm;

— Breite: (76 ± 0,5) mm;

— Länge: 152 mm;

— Prüffläche: (76 ± 0,5) mm × (131,5 ± 0,5) mm = (100 ± 1) $cm^2$.

Das Prüfblech muss aus Stahl, Typ CR1, nach ISO 3574 bestehen, mit einer Härte zwischen HRB 60 und HRB 70 und gewalzter Oberfläche mit einer Rauheit *Ra* = 0,9 µm bis 1,3 µm nach ISO 4287.

Wegen der Gefahr von Oberflächenveränderungen durch Abrieb des Probekörpers sollte das Prüfblech nach maximal 50 Anwendungen, spätestens jedoch nach eintägigem Gebrauch, ausgetauscht werden.

Da das Prüfblech nicht nichtrostend ist, muss es bis zum ersten Gebrauch an einem trockenen Ort in der Originalverpackung aufbewahrt werden. Personen, die das Prüfblech benutzen, müssen saubere Baumwollhandschuhe tragen und dürfen das Blech nur an den Kanten berühren.

**5.3 Massestück**, das zusammen mit dem Prüfblech eine Normalkraft von (50 ± 1) N erzeugt. Das Massestück muss aus Stahl mit einer Dichte von 7,85 g/$cm^3$ mit den folgenden Maßen hergestellt sein:

— Länge: (120 ± 0,2) mm;

— Breite: (75 ± 0,2) mm;

— Höhe: (71 ± 0,2) mm.

**5.4 Einrichtung zur Messung der Reibungskraft**

**5.4.1 Kraftmesseinrichtung**, mit einem Messbereich bis 100 N

Das Kraftmesssystem muss der ISO 7500-1, Maschinenklasse 3 oder besser, entsprechen (z. B. Maschinenklasse 2).

#### 5.4.2 Gerät zur Registrierung des Signals der Kraftmesseinrichtung

**5.5 Zug-Mechanismus**, z. B. Zugprüfmaschine, um eine gleichmäßige Relativbewegung zwischen Probekörper und Prüfblech zu erzeugen.

**5.6 Umlenkrolle**, die einen Durchmesser von 40 mm bis 50 mm hat und kugelgelagert ist, um einen leichten Lauf sicherzustellen.

**5.7 Zugseil**, parallel zur Gleittischoberfläche und mit geringer Elastizität, z. B. ein Stahlseil mit einem Durchmesser von etwa 1 mm.

## 6 Probekörper

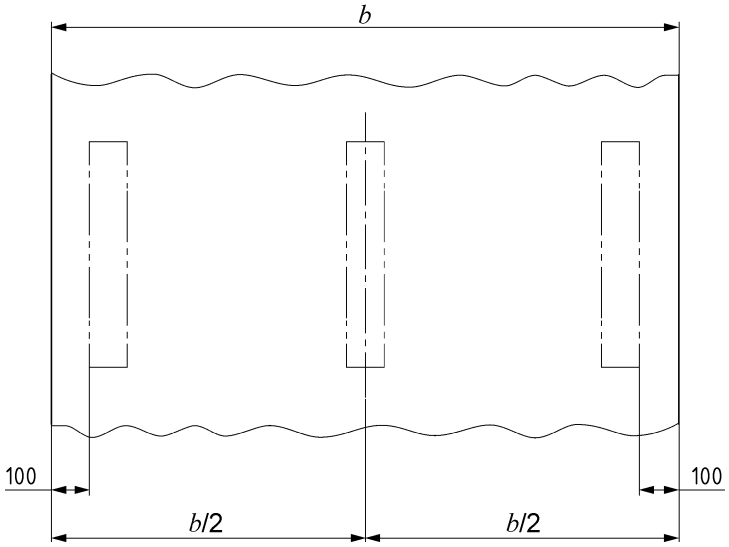
### 6.1 Probenmaterial

Das Probenmaterial muss neu und ungebraucht („jungfräulich“) sein, darf jedoch nicht früher als fünf Tage nach der Herstellung geprüft werden. Es darf keine Verschmutzungen oder äußerlichen Beschädigungen aufweisen.

### 6.2 Anzahl und Abmessungen der Probekörper

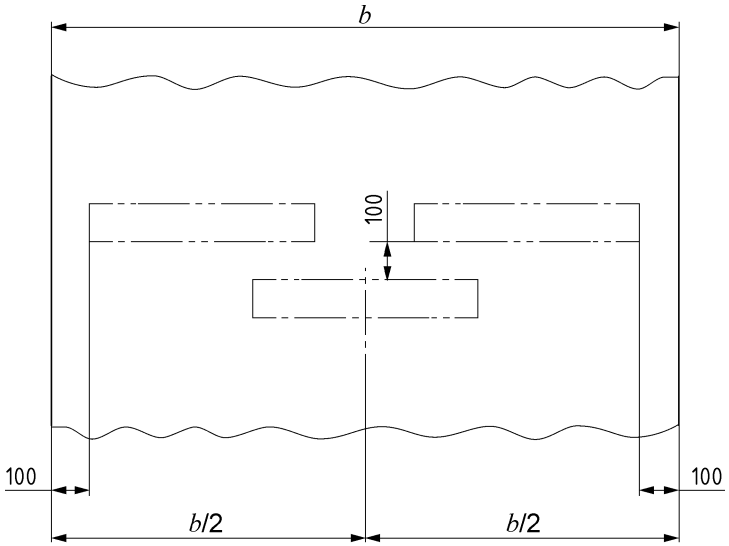
Es sind drei Probekörper in Längsrichtung (siehe Bild 1a)) und/oder Querrichtung (siehe Bild 1b)) aus der vollen Dicke des Fördergurtes zu entnehmen.

Maße in Millimeter




**a) Verteilung der Probenentnahmestellen in Längsrichtung**

Maße in Millimeter




**Legende**

*b* Gurtbreite

**b) Verteilung der Probenentnahmestellen in Querrichtung**

**Bild 1 — Verteilung der Probenentnahmestellen**

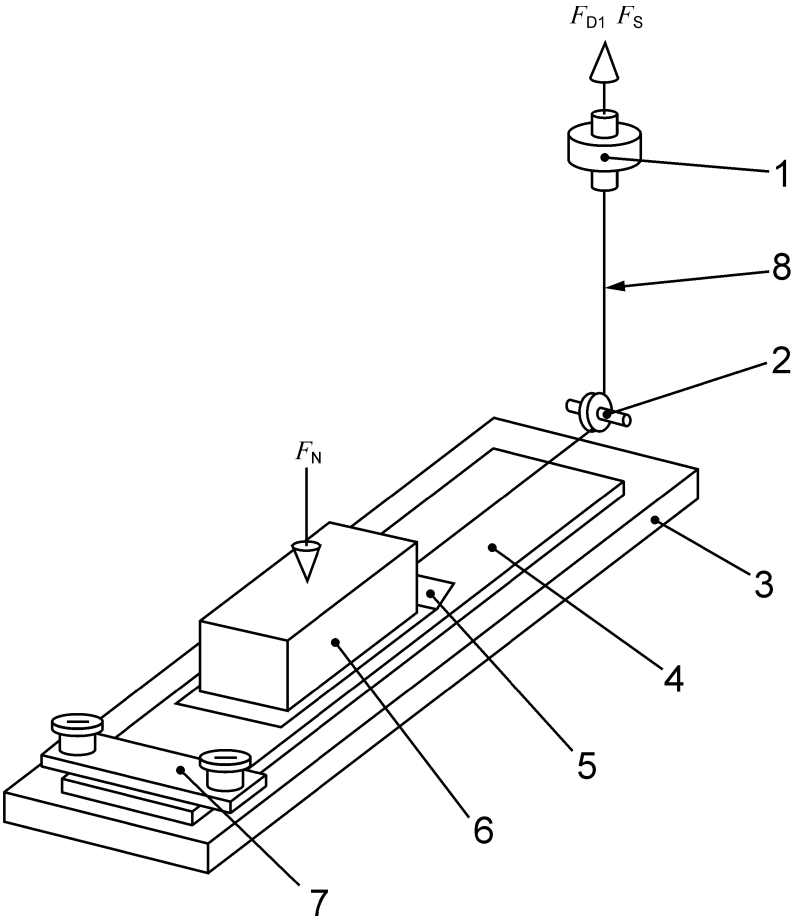
Falls beide Gurtoberflächen zu prüfen sind, sind entsprechend mehr Probekörper zu entnehmen.

Die Probekörper müssen eine Länge von 600 mm und eine Breite von 100 mm aufweisen.

Jeder Probekörper darf nur einmal verwendet werden.

## 6.3 Konditionierung

Vor der Prüfung müssen die Probekörper nach ISO 18573:2003, Atmosphäre B, mindestens 24 h konditioniert werden.




**Legende**

1 Kraftmessdose
2 Umlenkrolle
3 Probentisch
4 Probekörper
5 Prüfblech
6 Massestück
7 Klemme
8 Zugseil

**Bild 2 — Prüfgerät zur Bestimmung des Reibwertes**

Maße in Millimeter

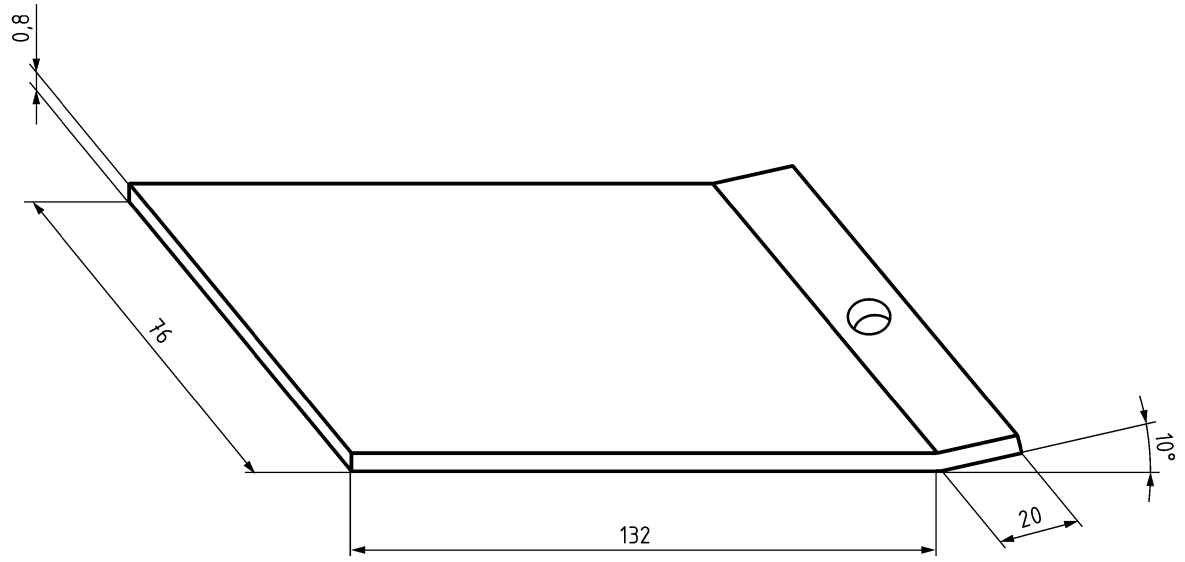



**Bild 3 — Prüfblech**

## 7 Durchführung

Die Temperatur und relative Luftfeuchte im Prüfraum müssen ISO 18573, Atmosphäre B, entsprechen.

Der Prüftisch (5.1) ist in Längs- und Querrichtung horizontal einzustellen.

Der Probekörper ist am Tisch zu befestigen.

Das Prüfblech (5.2) ist einer Sichtprüfung zu unterziehen, um zu kontrollieren, ob es keinen Rost aufweist.

Das Zugseil (5.7) ist mit dem Prüfblech zu verbinden und die Masse (5.3) auf das Prüfblech aufzusetzen.

Bei der Messung des dynamischen Reibwertes $\mu_D$ ist die Geschwindigkeit des Zugmechanismus auf (1 000 ± 20) mm/min einzustellen, außer wenn die maximale Geschwindigkeit der Maschine < 1 000 mm/min beträgt; dann kann die Geschwindigkeit des Zugmechanismus verringert werden, aber nicht unter (500 ± 20) mm/min. Es ist sicherzustellen, dass die Gleitstrecke 300 mm lang ist.

Bei der Messung des statischen Reibwertes $\mu_S$ ist die Geschwindigkeit des Zugmechanismus auf (100 ± 10) mm/min einzustellen. Sobald sich das Versuchsblech bewegt, ist die Messung zu beenden.

# 8 Berechnung und Angabe der Ergebnisse

## 8.1 Dynamischer Reibwert $\mu_D$

Die Berechnung von $\mu_D$ muss nach dem Medianverfahren erfolgen, vorzugsweise nach ISO 6133.

Dazu sind die registrierten Messwerte der letzten 200 mm des Gleitweges anzuwenden.

$$\mu_D = \frac{F_D}{F_N} \tag{3}$$

Dabei ist

$F_D$ der Medianwert der dynamischen Reibungskraft;

$F_N$ die Normalkraft.

## 8.2 Statischer Reibwert $\mu_S$

Kennzeichnend für den statischen Reibwert $\mu_S$ ist die erste Kraftspitze der Messkurve:

$$\mu_S = \frac{F_S}{F_N} \tag{4}$$

Dabei ist

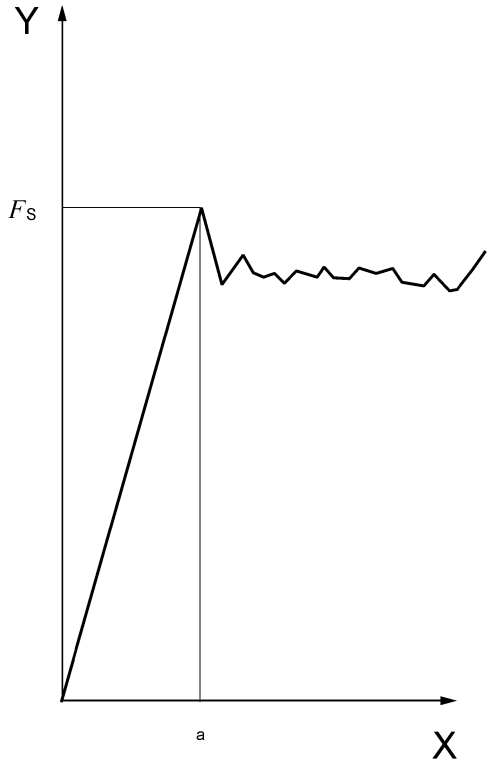
$F_S$ die statische Reibungskraft (Losbrechkraft);

$F_N$ die Normalkraft.

## 8.3 Beispiele für Messkurven von $\mu_S$ (Kraft-Weg-Diagramme)

Wenn die Messkurve eine ausgeprägte Spitze zeigt wie in Bild 4, kann die Kraft $F_S$ sehr leicht abgelesen und der $\mu_S$-Wert berechnet werden.

Wenn die Messkurve so aussieht wie in Bild 5, so ist $\mu_S$ mit der Kraft $F_S$ im Punkt P zu bestimmen, wo der Messkurvenverlauf von der ursprünglichen Ausgangsgeraden abzuweichen beginnt.

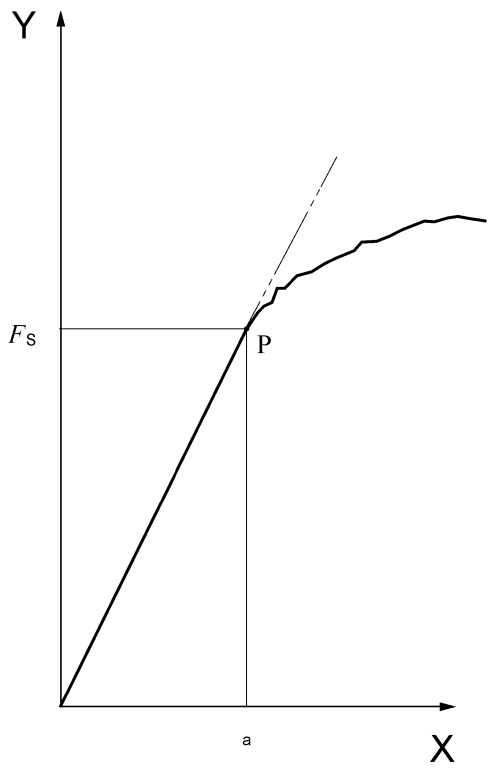



**Legende**

X Weg des Zugmechanismus
Y Kraft

a Start der Prüfblechbewegung

**Bild 4 — Beispiel für eine typische $\mu_S$-Kurve mit Kraftspitze**




**Legende**

X Weg des Zugmechanismus
Y Kraft

[a] Start der Prüfblechbewegung

**Bild 5 — Beispiel für eine untypische μS-Kurve ohne Kraftspitze**

## 9 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss die folgenden Angaben enthalten:

a) die Werte jeder einzelnen Messung (auf die zweite Stelle nach dem Komma gerundet);

b) den arithmetischen Mittelwert (auf die zweite Stelle nach dem Komma gerundet);

c) vollständige Bezeichnung des geprüften Fördergurtmaterials und Datum der Herstellung;

d) Verweisung auf diese Internationale Norm (und gegebenenfalls Abweichungen);

e) Prüfraumtemperatur und relative Luftfeuchte;

f) Konditionierungsdauer;

g) Bezeichnung und Hersteller des Prüfbleches;

h) Materialbeschreibung, falls statt des Prüfbleches ein anderes Material verwendet wurde;

i) Prüfgeschwindigkeit zur Bestimmung von $\mu_D$, falls abweichend von 1 000 mm/min;

j) die Einzelwerte für die Trag- und Laufseite;

k) Prüfdatum.

# Literaturhinweise

[1] ISO 6133, *Rubber and plastics — Analysis of multi-peak traces obtained in determinations of tear strength and adhesion strength*