

Prüfung der Rutschhemmung  
mit Tribometer FSC 2000 print

G2949-01

---

Auftraggeber	Crystal Grip GmbH 4853 Murgenthal
Probematerial	Feinsteinzeugplatte behandelt mit Crystal-Grip
Gegenstand/Zweck	Prüfung der rutschhemmenden Eigenschaften nach Anforderungsliste Bodenbeläge bfu und SIA 252 für den Schuh- und Barfussbereich mit Tribometer FSC 2000 print

---

		Seite
Inhalt	1. Auftrag	2
	2. Prüfungen im Labor	2
Anhang	1 Ergebnisblätter Gleitreibungsprüfungen	1-3
	Protokolle	4

Sachbearbeiter Hansjörg Epple

Auftrag vom 11.03.2014  
Berichtsdatum 09.04.2014

Dieser Bericht ist elektronisch  
abgefasst und verteilt worden.  
Rechtliche Gültigkeit besitzt  
ausschliesslich das  
Berichtoriginal auf Papier.

Der Bericht enthält 4 Seiten und 4 Seiten Anhang.  
Ohne schriftliche Genehmigung der Tecnotest AG darf der vorliegende Bericht nicht auszugsweise veröffentlicht werden.

## 1. AUFTRAG

Herr Kratzer, Crystal Grip GmbH, beauftragte am 11. März 2014 die Tecnotest AG, Rüşchlikon, mit der Prüfung der Rutschhemmung an einer Feinsteinzeugplatte mit der Oberflächenbehandlung Crystal Grip. Die Prüfung mit dem Tribometer FSC 2000 print erfolgte als Vergleich zum stationären Schuhtester BST2000 für den Schuh- und Barfussbereich. Die Prüfung der Rutschhemmung wurde an der 10 mm dicken und 0,3 m x 1,1 m grossen, vom Auftraggeber übergebenen Feinsteinzeugplatte, behandelt mit Crystal Grip, durchgeführt.

Die Feinsteinzeugplatte ist vom Auftraggeber mit ‚Crystal Grip‘ behandelt worden. Die fein strukturierte Feinsteinzeugplatte ist leicht wolkig und hellgrau-weiss meliert. Die Beschichtung ist an der Oberfläche visuell nicht erkennbar:



Oberfläche der Feinsteinzeugplatte: behandelt (Crystal Grip)

## 2. PRÜFUNGEN IM LABOR

### 2.1. Prüfverfahren

Die Prüfung der Rutschhemmung wird nach dem Verfahren der Norm SIA 252:2012 resp. nach dem Prüfverfahren der bfu (Anforderungsliste Bodenbeläge 2014) mit Hilfe des mobilen Tribometers FSC 2000 print vorgenommen. Mit der Prüfung wird die Gleitreibung ermittelt.

Die Messung der Gleitreibung erfolgt auf einer Messstrecke von 0,6 m. Die Oberfläche der zu prüfenden Oberfläche wird vorgängig gereinigt. Auf die Messstrecke der zu prüfenden Oberfläche wird das Gleitmittel Natriumlaurylsulfat als durchgehender Wasserfilm aufgetragen und über die Messstrecke gleichmässig verteilt.

Die Gleitreibung wird auf der beschichteten Platte mit Hilfe des Kunststoff-, Gummi-, Silikon- und des Loricagleiters ermittelt. Eine Messserie besteht aus fünf Hin- und fünf Herbewegungen in Längs- und Querrichtung des Belags über eine Länge von 0,6 m. Vor jeder Messserie wird der eingesetzte Kunststoff- und Gummigleiter mit einem Schleifpapier der Körnung 320 angeschliffen. Der Silikongleiter wird mit einem Nassschleifpapier

aufgeraut. Der Loricagleiter wird in Netzmittel konditioniert und nach jeder Messserie auf sichtbare Beschädigung hin überprüft und gegebenenfalls mit Lorica neu bestückt.

*Silikon- und Loricagleiter:*

Aus den je fünf mit dem Silikon- und Loricagleiter in gleicher Richtung ermittelten Gleitreibungszahlen wird der Mittelwert gebildet. Wird zwischen den ersten vier und den folgenden sechs Einzelmessungen ein Abfall der Gleitreibungszahl von mehr als 20% festgestellt, werden die ersten vier Messwerte für die Mittelwertbildung nicht verwendet.

Für jede Messserie wird von beiden Gleitern der Gesamtmittelwert aus den in vier Richtungen gemessenen Mittelwerten bestimmt. Die Standardabweichung wird über alle Einzelmessungen gerechnet. Der Minimal- und der Maximalwert der Einzelmessung wird pro Messserie angegeben.

Im vorliegenden Fall sind die Prüfungen wegen der geringen Breite des Prüfkörpers ausschliesslich in Längsrichtung, wie beim Schuhtester BST2000 vorgenommen worden.

*Kunststoff- und Gummigleiter:*

Aus den fünf in gleicher Richtung gemessenen Prüfresultaten wird der Mittelwert gebildet. Wird zwischen den ersten beiden und den folgenden drei Einzelmessungen ein Abfall der Gleitreibungszahl von mehr als 20% festgestellt, werden die ersten beiden Messwerte für die Mittelwertbildung nicht verwendet.

Für jede Messserie wird pro Gleiter der Gesamtmittelwert aus den in vier Richtungen gemessenen Mittelwerten bestimmt. Die Standardabweichung wird über alle Einzelmessungen gerechnet. Der Minimal- und der Maximalwert der Einzelmessung wird pro Messserie angegeben.

Im vorliegenden Fall sind die Prüfungen wegen der geringen Breite der Prüfkörper ausschliesslich in Längsrichtung vorgenommen worden.

*Bewertungskriterien:*

Für die Klassifizierung im Barfussbereich muss der Gesamtmittelwert des Silikon- und Loricagleiters die folgende Bedingung erfüllen:

Bewertungsgruppe	Reibungskoeffizient $\mu$
GB1-GB3	$\geq 0,30$

Für die Einteilung der Bewertungsgruppen GB1 bis GB3 werden die Messungen mit dem Kunststoff- und Gummigleiter weitergeführt:

Bewertung	Reibungskoeffizient $\mu$
GB1	0,30 – 0,45
GB2	0,45 – 0,60
GB3	> 0,60

Für die Bewertung gilt der tiefere Mittelwert der beiden Gleiter.

Für den Schuhbereich erfolgt die Einteilung in die Bewertungsgruppen GS1 bis GS4 mit dem Kunststoff- und Gummigleiter:

<b>Bewertung</b>	<b>Reibungskoeffizient <math>\mu</math></b>
GS1	0,20 – 0,30
GS2	0,30 – 0,45
GS3	0,45 – 0,60
GS4	> 0,60

Für die Bewertung gilt der tiefere Mittelwert der beiden Gleiter.

## 2.2. Prüfergebnisse

Die Prüfergebnisse sind in den Ergebnisblättern im Anhang 1 auf den Seiten 1 bis 3 enthalten. Die Messprotokolle sind für die Gleiter Gummi und Kunststoff ebenfalls im Anhang 1 auf der Seite 4 ersichtlich.

Nachstehend sind die Mittelwerte zusammengestellt und bewertet:

<b>Prüfplatte</b>	<b>Mittelwert der Gleitreibung</b>					<b>Bewertung</b>
	<b>SN</b>	<b>LN</b>	<b>SN+LN</b>	<b>KN</b>	<b>GN</b>	
Platte mit Crystal Grip	0.24	0.69	0.47	0.81	<b>0.71</b>	<b>GB3/GS4</b>

SN	Silikon Natriumlaurylsulfat
LN	Lorica Natriumlaurylsulfat
GN	Gummi Natriumlaurylsulfat
KN	Kunststoff Natriumlaurylsulfat

Die Prüfung der gleithemmenden Eigenschaften mit Hilfe des Tribometers FSC 2000 print wird normalerweise am Bauwerk durchgeführt. Sie ist richtungsweisend für die Klassifizierung der rutschhemmenden Eigenschaften des untersuchten Bodenbelags. Dies gilt auch, wenn die Prüfung im Labor vorgenommen wird. Massgebend für die Klassifizierung ist die Prüfung mit Hilfe des Schuh testers BST2000.

Die rutschhemmenden Eigenschaften der geprüften Feinsteinzeugplatte, behandelt mit Crystal Grip, werden mit beiden Prüfverfahren gleich bewertet.

Rüschlikon, 9. April 2014

Sachbearbeiter

Hansjörg Epple

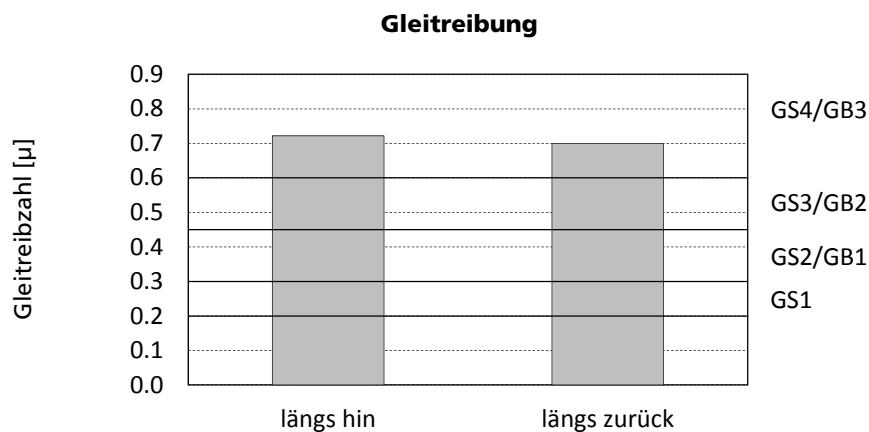
## Gleitreibung

Grundlage: SIA 252 / nach bfu/EMPA  
Tecnotest Prüfanweisung PC051

Ergebnisblatt  
Auftrag: G2949  
Wareneingang: 19038

Bauwerk: Feinsteinzeugplatte mit Crystal grip  
Musterplatte: fein strukturiert, hellgrau-weiss meliert  
Prüfdatum: 07.04.2014  
Temperatur: 21 °C  
Luftfeuchtigkeit: 50 %  
Gefälle:  
Prüfgerät: FSC 2000 print  
Gleiter: Gummi  
Gleitstrecke: 600mm längs  
Oberfläche: Nass, Gleitmittel: 0,5% Natriumlaurylsulfat  
Bemerkungen: Keine

Bezeichnung	Messung 1	Messung 2	Messung 3	Messung 4	Messung 5	Mittelwert [ $\mu$ ]
längs hin	0.73	0.73	0.72	0.72	0.71	<b>0.72</b>
längs zurück	0.71	0.72	0.71	0.68	0.68	<b>0.70</b>



Anzahl Werte	n	10
Mittelwert	x	0.71
Standardabweichung	$s_{n-1}$	0.02
Variationskoeffizient in %		2.5
Minimalwert		0.68
Maximalwert		0.73

Bewertungsskala GS 1 bis GS 4 nach bfu/EMPA  
Mittelwert: **GS 4 / GB 3**

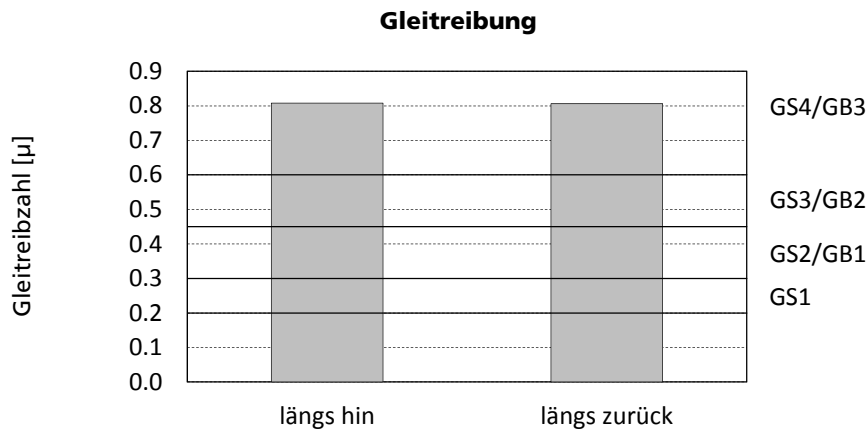
## Gleitreibung

Grundlage: SIA 252 / nach bfu/EMPA  
Tecnotest Prüfanweisung PC051

Ergebnisblatt  
Auftrag: G2949  
Wareneingang: 19038

Bauwerk: Feinsteinzeugplatte mit Crystal grip  
Musterplatte: fein strukturiert, hellgrau-weiss meliert  
Prüfdatum: 07.04.2014  
Temperatur: 21 °C  
Luftfeuchtigkeit: 50 %  
Gefälle:  
Prüfgerät: FSC 2000 print  
Gleiter: Kunststoff  
Gleitstrecke: 600mm längs  
Oberfläche: Nass, Gleitmittel: 0,5% Natriumlaurylsulfat  
Bemerkungen: Keine

Bezeichnung	Messung 1	Messung 2	Messung 3	Messung 4	Messung 5	Mittelwert [ $\mu$ ]
längs hin	0.79	0.82	0.80	0.83	0.80	<b>0.81</b>
längs zurück	0.81	0.81	0.81	0.80	0.80	<b>0.81</b>



Anzahl Werte	n	10
Mittelwert	x	0.81
Standardabweichung	$s_{n-1}$	0.01
Variationskoeffizient in %		1.4
Minimalwert		0.79
Maximalwert		0.83

Bewertungsskala GS 1 bis GS 4 nach bfu/EMPA  
Mittelwert: **GS 4 / GB 3**

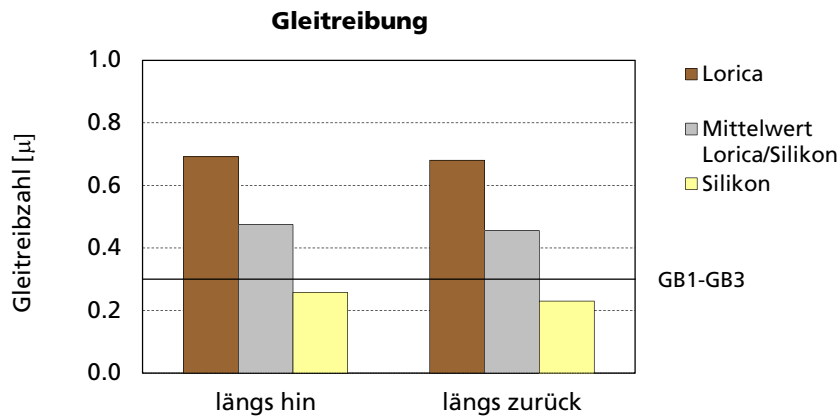
## Gleitreibung

Grundlage: nach bfu-Prüfreglement/EMPA  
Tecnotest Prüfanweisung PC051

Ergebnisblatt  
Auftrag: G2949  
Wareneingang: 19038

Bauwerk: Feinsteinzeugplatte mit Crystal grip  
Musterplatte: fein strukturiert, hellgrau-weiss meliert  
Prüfdatum: 07.04.2014  
Temperatur: 21 °C  
Luftfeuchtigkeit: 50 %  
Gefälle:  
Prüfgerät: FSC 2000 print  
Gleiter: Lorica / Silikon  
Gleitstrecke: 600mm längs  
Oberfläche: Nass, Gleitmittel: 0.5% Natriumlaurylsulfat  
Bemerkungen:

Bezeichnung	Messung 1		Messung 2		Messung 3		Messung 4		Messung 5		Mittelwert [ $\mu$ ]	
	Lorica	Silikon	Lorica	Silikon	Lorica	Silikon	Lorica	Silikon	Lorica	Silikon	Lorica	Silikon
längs hin	0.70	0.28	0.70	0.26	0.69	0.25	0.68	0.25	0.69	0.25	0.69	0.26
längs zurück	0.70	0.24	0.68	0.24	0.69	0.23	0.67	0.22	0.66	0.22	0.68	0.23
Mittelwert											0.69	0.24
Standardabweichung											0.01	0.02



Anzahl Werte	n	20
<b>Mittelwert</b>	<b>x</b>	<b>0.47</b>
Mittelwert	$\geq 0.30$	→ GB1 bis GB3
	$< 0.30$	→ nicht klassiert

