

## Gebrauchsanweisung

### 1. Präzisionsfederwaage überprüfen!

Vor dem Einsatz der Präzisionsfederwaage prüfen, ob diese auf  $-0$  eingestellt ist und sich der Schleppzeiger unmittelbar vor dem Messanzeiger befindet.



### 2. Reibklotz vorbereiten!

Um das Prüfgewicht von 1000 g zu erreichen, ist es erforderlich, den REK immer mit einem mobilen Materialträger einzusetzen. Hierbei sind zwei Varianten möglich:

- a) den Reibklotz mit der gewünschten Materialseite auf die zu prüfende Fläche legen, einen mobilen Materialträger oben drauf legen oder in die Aussparung einklemmen



- b) einen mobilen Materialträger auf die zu prüfende Fläche legen, den Reibklotz mit der RH-Matte auf den mobilen Materialträger legen (Verbindung erfolgt ausschließlich über Reibung)

b z w.



den Reibklotz mit der Aussparung über den mobilen Materialträger stülpen (Verbindung erfolgt über Formschluss)

### 3. Präzisionsfederwaage mit dem Reibklotz verbinden

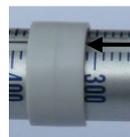
Die Präzisionsfederwaage mit dem O-Ring so in den Haken am Reibklotz einhängen, dass die Messanzeige nach oben zeigt und somit beim Zugversuch gut abgelesen werden kann

### 4. Zugversuch – Ermittlung vom Gleit-Reibbeiwert -

Den Reibklotz mit der Präzisionsfederwaage waagrecht zur prüfenden Oberfläche mit einer gleich bleibenden Geschwindigkeit über die zu prüfende Fläche ziehen  
Den Wert auf der Skala der Präzisionsfederwaage während des Zugversuches ablesen. Das Ergebnis in kg entspricht dem tatsächlichen Gleit-Reibbeiwert  $\mu$ . (roter Pfeil)



300 g  
Zuggewicht =  
0,3 daN = Gleit-  
Reibbeiwert  
 $\mu$  von 0,3



310 g  
Zuggewicht =  
0,31 daN = Haft-  
Reibbeiwert  
 $\mu$  von 0,31

### 5. Ablesen – Haft-Reibbeiwert –

Nach dem Versuch Federwaage entspannen und den vom Schleppzeiger festgehaltenen Wert ablesen. Das Ergebnis in kg entspricht dem tatsächlichen Haft-Reibbeiwert  $\mu$ . (schwarzer Pfeil)

#### Beispiel:

Ist für den Zugversuch eine Kraft von 0,3 kg (entspricht 0,3 daN) erforderlich, um den REK in einer gleich bleibenden Bewegung zu halten, herrscht zwischen der getesteten Materialpaarung ein Gleit-Reibbeiwert von  $\mu = 0,3$ .

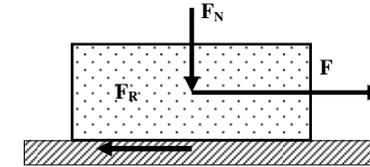
Bleibt der Schleppzeiger beim gleichen Zugversuch bei 0,31 kg (entspricht 0,31 daN) stehen, so herrscht zwischen der getesteten Materialpaarung ein Haft-Reibbeiwert von  $\mu = 0,31$ .

## Beschreibung

Der Königsberger Reibklotz (REK) dient zur einfachen **Eingrenzung des Gleit-Reibbeiwertes**. Dieser wird mit dem griechischen  $\mu$  bezeichnet. Multipliziert man die Gewichtskraft  $F_N$  mit dem Gleit-Reibwert  $\mu$ , so erhält man die Reibkraft  $F_R$ , die erforderlich ist, einen Gegenstand auf einer Unterlage zu bewegen.

Die Formel hierzu lautet:

$$F_R = F_N \times \mu$$



Genauer gesagt erhält man die Kraft, die erforderlich ist, einen Gegenstand in einer gleich bleibenden, gleitenden Bewegung zu halten. In der praktischen Anwendung beschreibt z.B. ein  $\mu=0,3$  die Tatsache, dass um einen Gegenstand, der eine Masse von 1.000 kg hat, und damit eine Gewichtskraft von ca. 1.000 daN (1 daN = gerundet ca. 1 kg) ausübt, eine Kraft von 300 daN erforderlich ist, um diesen Gegenstand in einer konstanten, gleich bleibenden Gleitbewegung zu halten. Vereinfacht kann gesagt werden, dass ein  $\mu$  von 0,3 einem Gleit-Reibbeiwert von 30 % der Gewichtskraft entspricht.

Um den Gleit-Reibbeiwert  $\mu$  möglichst einfach darstellen zu können, wurde der REK so ausgelegt, dass er im Versuch ein Prüfgewicht von 1.000 g +/- 5,0 g erreicht. Dazu muss beim Versuch ein mobiler Materialträger auf oder unter den REK gelegt werden. Mittels Kraftmesser (Präzisionsfederwaage mit einer Messskala bis 1.000 g) wird der REK horizontal über den jeweiligen Untergrund gezogen. Dabei kann über eine Skala der entsprechende Gleit-Reibbeiwert und anschließend der Haft-Reibbeiwert abgelesen werden. Die Skalierung ist so gewählt, dass die abgelesenen Werte an der Präzisionsfederwaage in kg dem Gleit-Reibbeiwert  $\mu$  bzw. Haft-Reibbeiwert  $\mu$  entsprechen.

**Beispiel: abgelesener Wert an der Präzisionsfederwaage beim Zugversuch: 300 g = 0,3 kg (daN) entspricht einem Gleit-Reibbeiwert  $\mu = 0,3$**

Die mitgelieferte Präzisionsfederwaage ist zusätzlich mit einem Schleppzeiger ausgestattet. Dieser ermöglicht es beim Zugversuch, gleichzeitig den in der Regel höheren Wert der Haftreibung zu ermitteln. Genauer erhält man die Kraft, die erforderlich ist, um einen Gegenstand aus der ruhenden Position in eine gleitende Bewegung zu bringen. Der abgelesene Wert vom Schleppzeiger an der Präzisionsfederwaage in kg entspricht dem Wert vom Haft-Reibbeiwert  $\mu$ .

**Beispiel: Stand vom Schleppzeiger nach dem Zugversuch: 310 g = 0,31 kg (daN) entspricht einem Haft-Reibbeiwert  $\mu = 0,31$**

Bei dem REK handelt es sich um einen Vierkantstab, dessen Längsseiten mit unterschiedlichen Materialien beklebt sind:

RH-Matte mit einem Reibbeiwert von mind. 0,6  $\mu$  (z.B. als Unter- /Zwischenlage);  
Metall unbehandelt (z.B. Gitterbox, Stahlrohre, Stahlplatten, Stahlcontainer);  
Metall verzinkt (z.B. verzinkte Metallgitter, verzinkte Rohre);  
Aluminium (z.B. Aluminiumprodukte wie Rohre oder Blöcke).

Er ist auf einer Kopfseite mit einer Öffnung versehen, in der sich Ausgleichsgewichte befinden. Auf der gegenüberliegenden Seite befindet sich ein Haken, an dem die mitgelieferte Präzisionsfederwaage eingehängt wird.

**Weitere Materialien befinden sich auf zusätzlichen mobilen Materialträgern:**

Holz sägerauh (z.B. Mehrweg- / Einwegpaletten);  
PVC (z.B. Kunststoffpaletten);  
Sperrholz (z.B. Holzkisten, Seeverpackung);  
Siebdruckplatte rau/glatt (z.B. Siebdruckboden in Fahrzeugen);  
RH-Matte aus Recyclinggranulat, garantierter Reibbeiwert von 0,6  $\mu$  (Unterlage oder Zwischenlage, sie dient auch als Materialträger zum Testen von unterschiedlichen Folien)

Rückseite Holz Glatt (z.B. Mehrweg- / Einwegpaletten);  
Spanplatte (z.B. Spanplatten /-palette);  
Karton (z.B. Kartonanlagen);  
OSB-Platte (z.B. glatte OSB-Platten);

In der Grundausstattung können somit eine Vielzahl von Materialpaarungen mit dem REK getestet werden.

Die Verbindung des REK mit den Materialträgern geschieht entweder über Reibung oder über formschlüssigen Einsatz der mobilen Materialträger. Der REK wurde deshalb auf einer Seite mit einer rutschhemmenden Matte bestückt und auf einer Seite mit einer Vertiefung versehen, welche man über einen mobilen Materialträger stülpen kann.

Der Vorteil des mobil einsetzbaren REK ist, dass der tatsächliche Zustand der Ladefläche oder Ladung vor Ort mit allen Parametern, welche die Reibung positiv bzw. negativ beeinflussen (wie Feuchtigkeit, Temperatur, Verschmutzung, Verschleiß etc.) erfasst wird.

Mit dem REK sind Sie in der Lage, den Gleit-Reibbeiwert und den Haft-Reibbeiwert zwischen unterschiedlichen Materialpaarungen deutlich zu vermitteln. Weiterhin kann mit dem REK deutlich aufgezeigt werden, wie sich der Gleit-Reibbeiwert bzw. Haft-Reibbeiwert auf einer Ladefläche mit unterschiedlichen Materialien, Abnutzungen, Verunreinigungen etc. verändert.

Nachteilig gegenüber einer Labormessung ist, dass der Prüfkörper von Hand nur subjektiv mit einer gleich bleibenden Geschwindigkeit über die zu prüfende Fläche bzw. das zu prüfende Material gezogen werden kann.

Der REK sollte nicht zum Einsatz kommen bei „saugfähigen“ Ladeflächen, die mit Öl oder anderen, die Reibung beeinflussenden Flüssigkeiten verunreinigt ist.

**Es wird hiermit nochmals ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die mit dem REK ermittelten Gleit-Reibbeiwerte bzw. Haft-Reibbeiwerte grundsätzlich nicht gerichtsverwertbar sind. Die Ergebnisse dienen lediglich der Verdeutlichung der vor Ort vorhandenen Reibung.**