

## **Betriebsverhalten von Saugern mit Zellstoffüberzug**

Tragfähigkeit von Saugern bei Verwendung eines  
Zellstoffüberzuges zum Schutz der Beschichtung  
bei beschichteten Gläsern

Durchgeführt mit Saugern 388 von Pannkoke und Euro-Tech

eine Untersuchung durch die Fachhochschule Kiel  
(durchgeführt im ersten Halbjahr 2003)

unter Leitung von Herrn Professor Dr.-Ing. Michael Klausner



### Allgemeines

Die Sauger Euro-Tech-388 und Pannkoke-388-1998 wurden mit einem Zellstoffüberzug auf Abgleiten (= Zugrichtung parallel zur Glasoberfläche) untersucht. Die Versuche wurden auf derselben Prüfanlage, wie schon frühere Versuchsserien (siehe Bild 1), als statische Versuche, ausgeführt. Ein dynamischer Versuch bis zum Abriss ist nicht sinnvoll, da bereits deutlich unterhalb der Abreißgrenze des Saugers die Haltekraft zu einem Kriechen des Saugers führt. Dieses kann eventuell bis zu einer gewissen Größenordnung im praktischen Gebrauch akzeptiert werden.

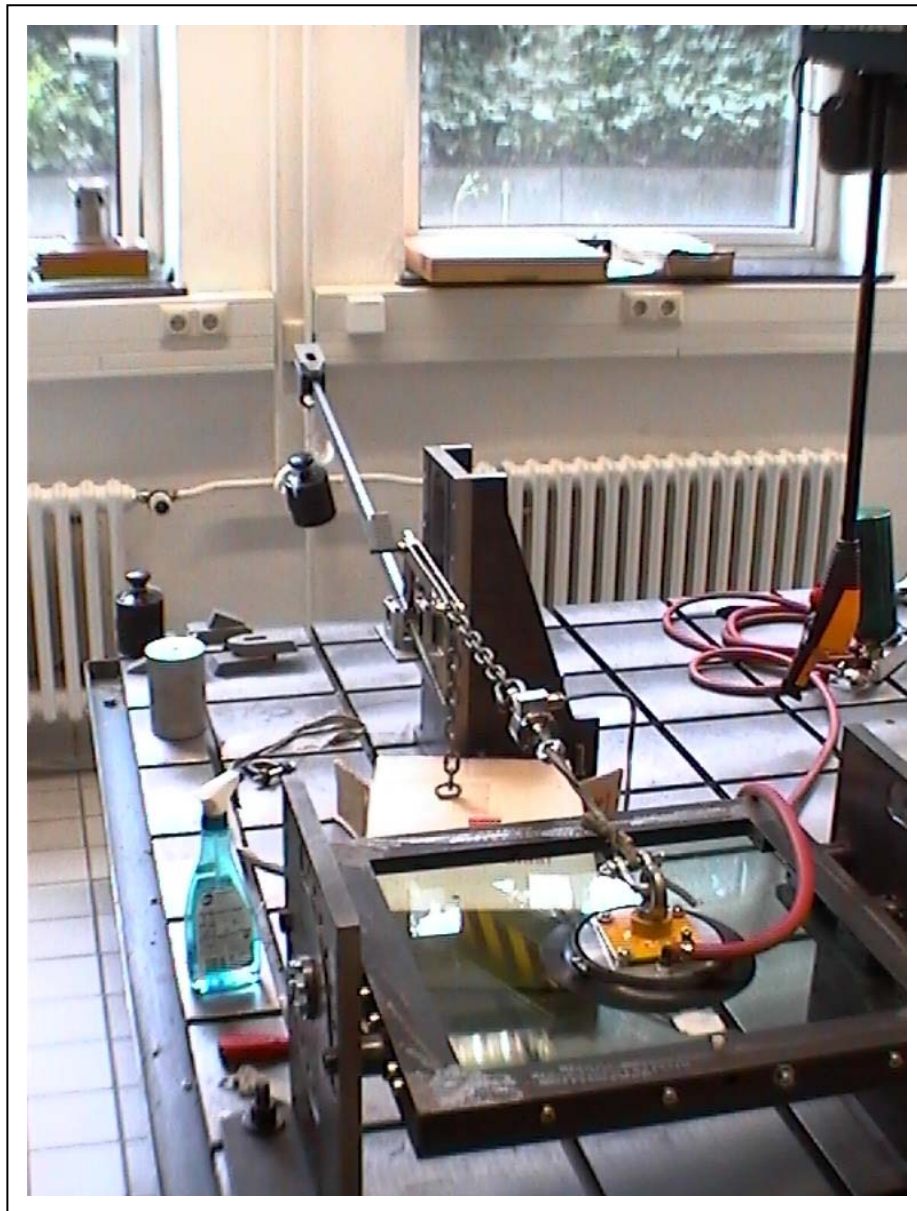


Bild 1: Testaufbau für statischen Saugertest, hier mit Sauger Euro-Tech 544

## Versuchsdurchführung

Zuerst wurde der Sauger Euro-Tech-388 (siehe Bild 2) getestet. Die Last wurde statisch aufgebracht und in Stufen erhöht, bis ein deutliches Kriechen einsetzte, anschließend erfolgte eine Entlastung, durch die das Kriechen zum Stillstand kam. Daraufhin wurde die Last wieder bis zum Kriechen gesteigert. Das Vakuum betrug immer – 0,6 bar.

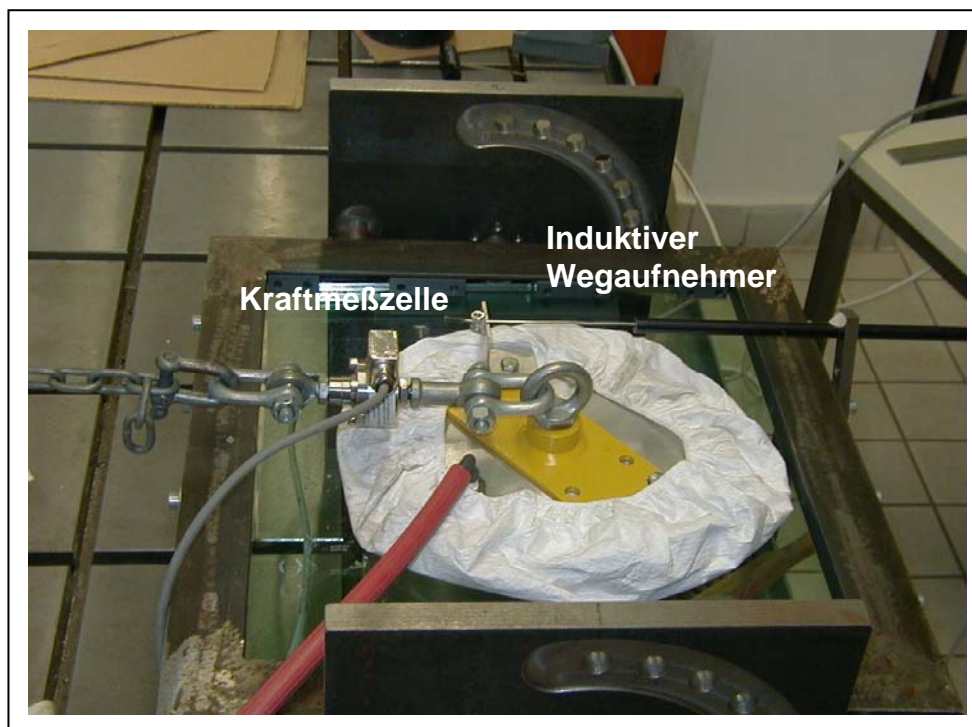


Bild 2: Sauger Euro-Tech 388 mit Zellstoffüberzug im statischen Test.

Nachstehende Tabelle gibt die bei den verschiedenen Laststufen gemessenen Gleitgeschwindigkeiten wieder:

Kraft [N]	Zeit für 1mm Kriechstrecke [s]	Bemerkung	Kraft [N]	Zeit für 1mm Kriechstrecke [s]	Bemerkung
550	105		550	>480	Stillstand
514	>480	Stillstand	528	120	
545	480		557	330	
507	>480	Stillstand	478	>480	Stillstand
546	480		414	>480	Stillstand
538	>480	Stillstand	511	240	
490	>480	Stillstand	551	>480	Stillstand

Tabelle 1: Kriechen des Saugers Euro-Tech-388.

Die Kriechgeschwindigkeiten streuen deutlich, dabei könnte der Wert von 511 N als Grenzwert angesehen werden, weil ein Kriechen von 0,25 mm/min in Anbetracht üblicher Hub- und Montagezeiten zum einen tolerabel erscheint und zum anderen überwiegend für diese Kraft ein Quasi-Stillstand (Kriechgeschwindigkeit < 0,17 mm/min) registriert wurde.

In einem zweiten Versuchsdurchgang wurde der Sauger Pannkoke-388-1998 mit dem selben Zellstoffüberzug und bei gleichem Vakuum getestet, in nachstehender Tabelle sind die Messergebnisse dargestellt:

Kraft [N]	Zeit für 1 mm Kriechstrecke [s]	Bemerkung	Kraft [N]	Zeit für 1 mm Kriechstrecke [s]	Bemerkung
685	>480		739	>480	
705	>480	Stillstand	758	>480	
736	>480	Stillstand	801	240	

Tabelle 2: Kriechen des Saugers Pannkoke-388-1998

## Ergebnisse

Der Pannkoke-Sauger kann im Ergebnis bei einer Kriechgeschwindigkeit <0,17 mm/min noch eine Last von 758 N aufnehmen und besitzt somit eine **48% höhere Tragkraft** als der nahezu flächengleiche Euro-Tech-Sauger. Da für beide Versuche ein und derselbe Zellstoffüberzug verwendet und beim Euro-Tech-Versuch kein Reibwertanstieg beobachtet wurde, muss die höhere Tragkraft auf die Besonderheiten der Profilierung der Saugerunterseiten zurückgeführt werden.

Der Einsatz von den Zellstoffüberzug führt zu einem drastischen Herabsetzen der Tragfähigkeit und außerdem wird das Vakuumsystem durch den Überzug undicht und verliert Vakuum, das ohne ständiges Nachpumpen zum Vakuumverlust und somit zum Verlust der Tragfähigkeit führt.

Zum Vergleich ein Pannkoke 388-1998 kann ohne Zellstoffüberzug eine Zugkraft von ca. **3120 N** aufnehmen und mit Zellstoffüberzug nur noch eine Zugkraft von **758 N**. Wird noch der geforderte Sicherheitsfaktor 2 berücksichtigt, entspricht die Tragfähigkeit mit Zellstoffüberzug einem Gewicht von **ca. 38 kg** gegenüber ohne Zellstoffüberzug von **ca. 150 kg**.

Wenn hingegen das Fabrikat der Firma Euro-Tech eingesetzt wird, verringert sich die Tragfähigkeit bei 2-fachen Sicherheitsfaktor auf **ca. 26 kg**.