



Prüfungsbericht

Auftraggeber: Elastomere Lagersysteme Heim GmbH
Mörfelder Landstraße 33
63225 Langen

Auftrags-Nr. (Kunde): 22472

Auftrags-Nr. (MPA): **902 8302 000 Jg/jg**

Prüfgegenstand: **Reibungsprüfungen an Hochbaulagern
Heim-Gleitfolie Typ RV**

Prüfspezifikation: MPAS-PA 58120-02

Eingangsdatum des Prüfgegenstandes: 17.07.2014

Datum der Prüfung: 21.07.-25.07.2014

Datum des Berichts: 19.08.2014

Seite 1 von 4 Textseiten

Beilagen: 5

Anlagen: -

Gesamtseitenzahl: 9

Anzahl der Ausfertigungen: 1 x Elastomere Lagersysteme Heim GmbH (original)
1 x Elastomere Lagersysteme Heim GmbH (pdf)



Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände.

Veröffentlichung des vorliegenden Berichtes (auch auszugsweise) ist nur mit schriftlicher Genehmigung der MPA Universität Stuttgart zulässig.

1 Vorgang

Auf Grundlage des Angebotes 58120_Jg_05.06.2014 wurde die MPA Universität Stuttgart am 23.06.2014 von der Firma Elastomere Lagersysteme Heim GmbH, Langen mit der Untersuchung des Gleitreibungsverhaltens von Heim-Gleitfolien beauftragt.

2 Prüftechnik

Zur Durchführung der Untersuchung wurde ein akkreditiertes Prüfverfahren verwendet, das bei der MPA Universität Stuttgart entwickelt wurde und sich als aussagefähig für Verhalten von Hochbaulagern in der Praxis erwiesen hat.

Für die Versuche an Hochbaulagern wurde die Gleitreibungsprüfeinrichtung in einer 1000 kN Druckpresse verwendet, schematische Darstellung in Bild 1.

Das Prüflager wird zwischen den parallelen Anschlussflächen der Druckpresse oberhalb einer Zwischenplatte und zwischen 2 Temperierplatten zentrisch eingebaut. Als Ausgleichsfuge ist unterhalb der Zwischenplatte ein gehärtetes stählernes Rollenlagerpaar angeordnet, dessen Rollwiderstand im Vergleich zum Gleitreibungswiderstand des Prüflagers bei der angewandten vertikalen Belastung vernachlässigbar klein ist. Die vertikale Belastung wird in Nullstellung zentrisch in das Prüflager eingeleitet und mit einer Regelung konstant gehalten. Die langsame Hin- und Herbewegung mit einem Verschiebeweg von 10 mm aus der Nullstellung (Gleitweg 20 mm pro Doppelhub) wird bei konstanter Gleitgeschwindigkeit von 0,4 mm/s mit einem Spindeltrieb über eine Kraftmessdose in die Zwischenplatte eingeleitet. Die Prüftemperatur, hier im Bereich -10 °C bis +21 °C wird nach dem Wärmetauscherprinzip über die an die Prüfkörper anschließenden Temperierplatten eingestellt und geregelt. Das Prüflager ist durch eine Elastomer-Schürze gegen die Umgebung geschützt. Die Temperatur wird mit Hilfe eines Thermoelementes unterhalb des Prüfkörpers gemessen.

Alle relevanten Messgrößen (Vertikallast, Horizontalkraft, Temperatur) werden während des Versuchs erfasst und anschließend dokumentiert.

Zur Beurteilung des Reibungsverhaltens werden die bei der Hin- und Herbewegung erforderlichen maximalen Horizontalkräfte F_H bei den unterschiedlichen Prüftemperaturen ermittelt. Die Reibungszahl μ ist definiert als Quotient von Horizontalkraft F_H und Vertikallast F_V , die maximal Reibungszahl wird daher aus $\mu_{\max} = F_{H\max}/F_V$ berechnet.

3 Prüfkörper

Zur Untersuchung des Gleitreibungsverhaltens wurden der MPA Universität Stuttgart am 17.07.2014 Hochbaulager der Firma Elastomere Lagersysteme Heim GmbH, Langen, eingeliefert und zwar:

5 Stück Heim-Gleitfolien, Typ RV

dreilagige Folie, nach Angabe: POM: 180 mm x 100 mm x 1,0 mm
PTFE: 180 mm x 100 mm x 0,05 mm
POM: 180 mm x 100 mm x 0,5 mm

Rautiefe der Gleitfläche: der rd. 1,0 mm POM-Trägerfolie R_{zDIN} rd. 0,8 μm , vgl. [Bild 2](#)
der rd. 0,05 mm PTFE-Trägerfolie R_{zDIN} rd. 3,1 μm , vgl. [Bild 3](#)

Schmierstoff, nach Herstellerangabe: Heim Tec 2
Beschichtungsmenge rd. 19 g/m² (ermittelt an der MPA)

ohne Kaschierung, ohne Randverklebung und ohne Schutzhülle

Die Rautiefen der Gleitflächen und die Schmierstoffmenge wurden exemplarisch an einem Hochbaulager bestimmt.

4 Prüfumfang

Die Untersuchungen zum Gleitreibungsverhalten der eingelieferten Hochbaulager umfassen die für den Vergleich mit anderen Produkten erforderlichen und auch im Rahmen der Fertigungskontrolle von Hochbaulagern verwendeten Standardversuche und zwar

1 Kurzzeitprogramm-Versuch, $T = 0 / +21 / -10 / +21$ °C
n = 1000 Doppelhübe und anschließenden

1 Raumtemperatur-Versuch, $T = +21$ °C
n = 10 Doppelhübe

Die Versuche wurden bei einer konstanten Flächenpressung von $p = 20$ MPa durchgeführt. Für die Versuche wurden jeweils exemplarisch ein Prüflager ausgewählt.

Einzelheiten zum Versuchsablauf gehen aus der Dokumentation der Versuchsergebnisse hervor.

Zur Bestimmung der Oberflächenrauheit der Gleitflächen und der Schmierstoffmenge wurden nicht im Gleitreibungsversuch geprüfte Hochbaulager verwendet.

5 Untersuchungsergebnisse

Bei den Versuchen wurde kontinuierliches Gleiten - d.h. Gleiten ohne Stick-Slip-Effekte (ohne Ruck-Gleiten) festgestellt.

Erwartungsgemäß ist die Gleitreibungszahl μ_{\max} während der ersten 10 Bewegungen bei 0 °C (ermittelt im Kurzzeitprogramm-Versuch) und bei +21 °C (ermittelt im Raumtemperatur-Versuch) bei der ersten Bewegung jeweils am größten und liegt bei 0 °C insgesamt höher als bei +21 °C,

Bild 4. Vom Haftreibungswert bei der ersten Bewegung mit rd. 0,047 ($T = 0 \text{ }^{\circ}\text{C}$) bzw. rd. 0,039 ($T = +21 \text{ }^{\circ}\text{C}$) erfolgt jeweils ein Abfall auf ein niedrigeres Reibungsniveau, das nach 10 Doppelhüben bei rd. 0,012 ($T = 0 \text{ }^{\circ}\text{C}$) bzw. rd. 0,007 ($T = +21 \text{ }^{\circ}\text{C}$) liegt.

Im Kurzzeitprogramm-Versuch über einen Gesamtgleitweg von 22 m mit Unterbrechung nach 20 m, Bild 5, steigt die maximale Reibungszahl nach den ersten Bewegungen bei $+21^{\circ}\text{C}$ von rd. 0,012 auf rd. 0,023 an. Bei Absenkung der Temperatur auf $T = -10 \text{ }^{\circ}\text{C}$ zwischen den Raumtemperaturphasen ist eine Reibungszunahme auf rd. 0,041 festzustellen. Bei Wiedererwärmung des Prüflagers auf $T = +21 \text{ }^{\circ}\text{C}$ fällt die Reibung wieder nahezu auf das Niveau vor Abkühlung (0,023) ab und steigt bis zum Ende des ersten Abschnittes, d. h. vor Unterbrechung leicht auf rd. 0,030 an.

Bei der Wiederbewegung nach einer Unterbrechung unter Last von $t_u = 1 \text{ h}$ wird mit rd. 0,031 erwartungsgemäß zunächst wieder eine höhere maximal Reibungszahl ermittelt, bevor in der Folgebewegung wieder das Niveau vor Unterbrechung erreicht wird.

Über das Dauergleitreibungsverhalten kann aufgrund der durchgeführten Kurzzeitversuche keine Aussage gemacht werden.

6 Zusammenfassung

Bei der Untersuchung von Hochbaulagern Heim-Gleitfolie Typ RV in Standard-Kurzzeitgleitreibungsversuchen bei einer Flächenpressung von 20 MPa und im Temperaturbereich von $-10 \text{ }^{\circ}\text{C}$ bis $+21 \text{ }^{\circ}\text{C}$ wurden die für Gleitlager mit thermoplastischen Gleitwerkstoffen bekannten Parameterabhängigkeiten festgestellt.




Dipl.-Ing. Mathias Jung
Stellv. Leiter des Referates
Lager und Übergänge im Bauwesen

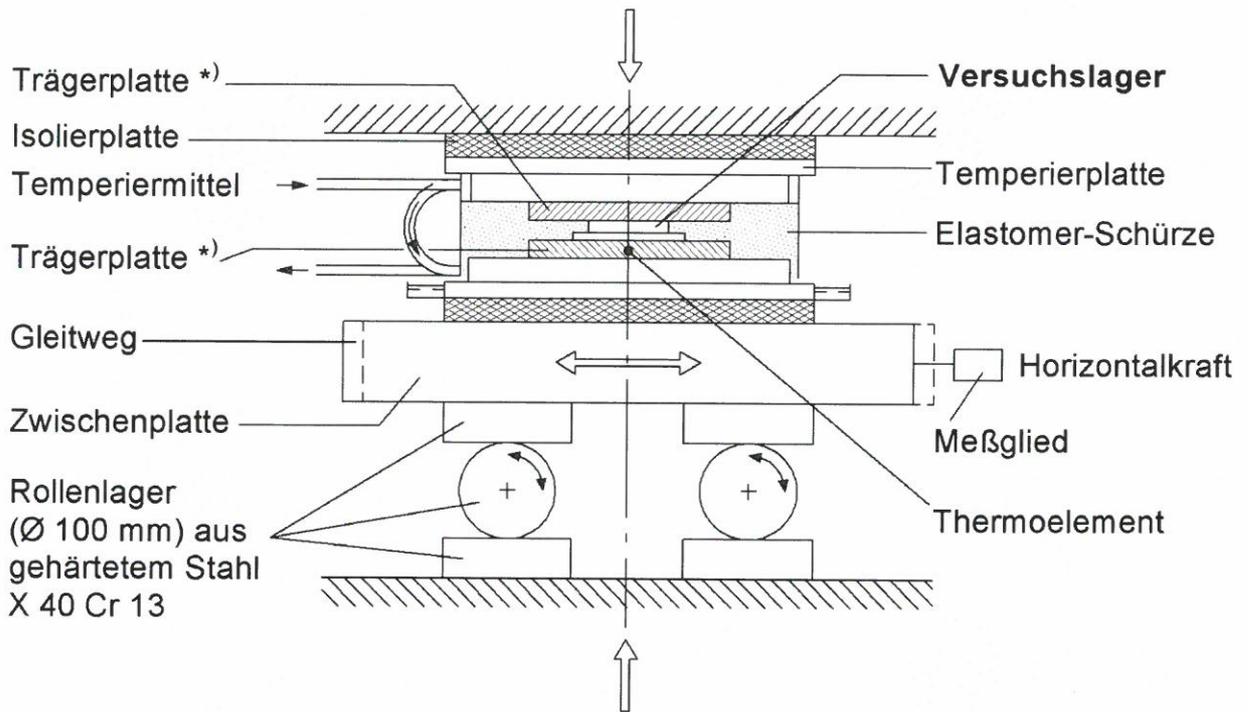


Bild 1: Schematische Darstellung der Gleitreibungsprüfeinrichtung in einer 1000 kN Druckpresse für Gleitreibungsversuche an Hochbaulagern



MPA Universität Stuttgart

Referat 58120
Lager und Übergänge im Bauwesen

HOMMELWERKE
TURBO WAVE V7.5

Messbedingungen

Taster-Typ :

Messbereich :

Taststrecke (Lt) :

Geschwindigkeit (Vt):

Lc (Cut Off) :

Messwerte :

TKU300 / 95419 / TS1

80 μm

4.80 mm

0.50 mm/s

0.800 mm

4000

Auftragsnummer:

902 8302 000-2

Gegenstand:

Gleitfolie Typ RV

Kenzeichnung:

POM in GR vV

Datum der Prüfung:

24.07.2014

	Ist
Ra	0.069 μm
Rz	0.791 μm
Rmax	1.655 μm

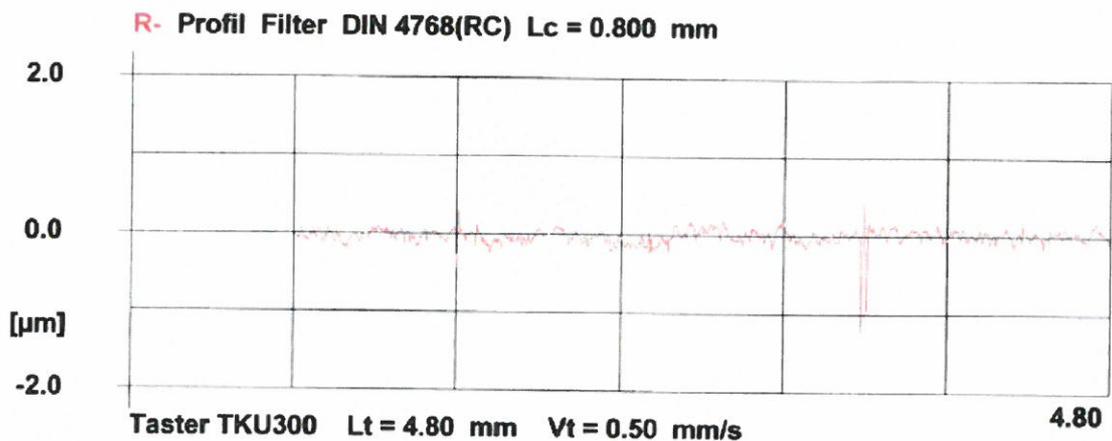


Bild 2: Heim-Gleitfolie Typ RV

Kennzeichnende Aufnahme des Rauheitsprofils
der rd. 1,0 mm POM-Trägerfolie

gemittelte Rauhtiefe der Gleitfläche

R_{ZDIN} rd. 0,8 μm



MPA Universität Stuttgart

Referat 58120
Lager und Übergänge im Bauwesen

HOMMELWERKE
TURBO WAVE V7.5
Messbedingungen
Taster-Typ :
Messbereich :
Taststrecke (Lt) :
Geschwindigkeit (Vt):
Lc (Cut Off) :
Messwerte :

TKU300 / 95419 / TS1
80 μm
4.80 mm
0.50 mm/s
0.800 mm
4000

Auftragsnummer: 902 8302 000-2
Gegenstand: Gleitfolie Typ RV
Kennzeichnung: PTFE in GR vV
Datum der Prüfung: 24.07.2014

	Ist
Ra	0.473 μm
Rz	3.143 μm
Rmax	4.297 μm

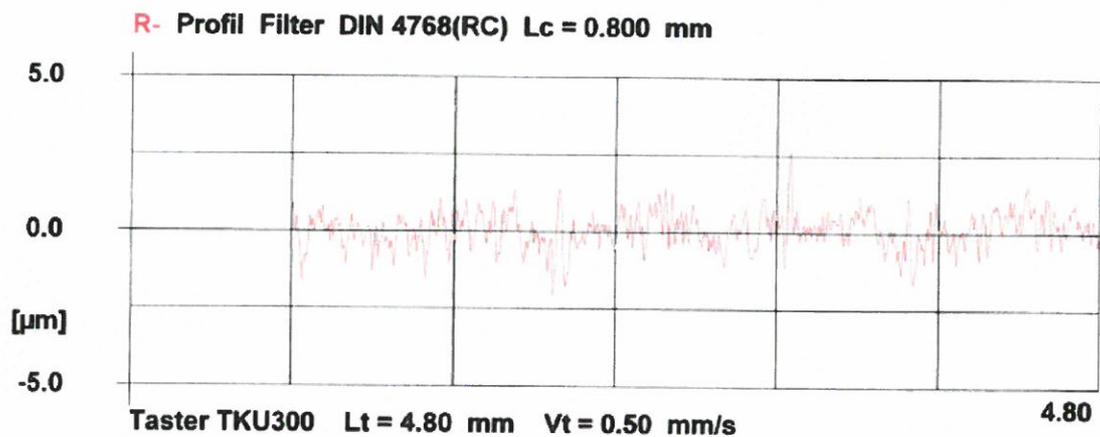


Bild 3: Heim-Gleitfolie Typ RV

Kennzeichnende Aufnahme des Rauheitsprofils
der rd. 0,05 mm PTFE-Folie

gemittelte Rauhtiefe der Gleitfläche
 R_{zDIN} rd. 3,1 μm



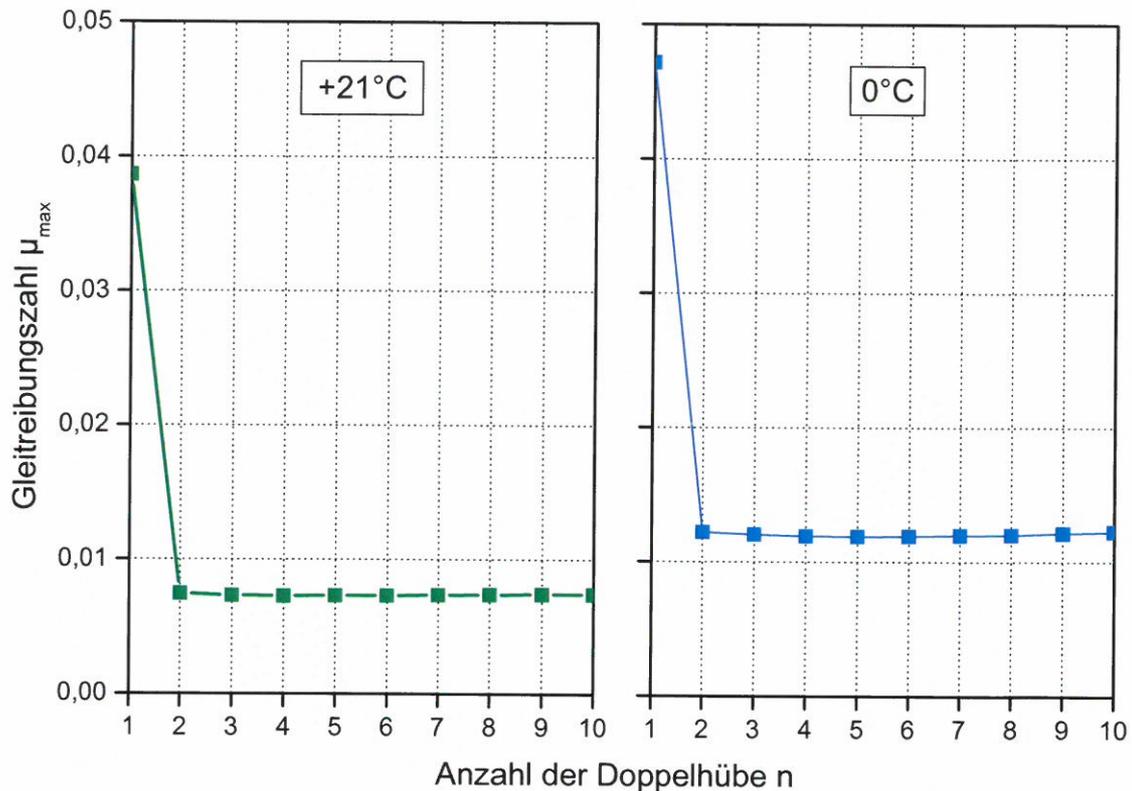


Bild 4: Ergebnisse von Gleitreibungsversuchen mit **Heim-Gleitfolie** Typ RV ermittelt im Kurzzeitversuch bei T = +21 und 0 °C

Probeneingang:	2014-07-17
Abmessungen der Prüfkörper:	rd. 180 mm x 100 mm
Schmierstoff:	Heim Tec 2
Schmierstoffbeschichtungsmenge:	G rd. 19 g/m ²
Flächenpressung	p = 20 N/mm ²
Vorbelastungszeit	t _v = 1 h
Stillstandszeit bei Bewegungsumkehr	t _o = 12 s
Gleitweg (einfacher Hub)	s = 0 ... 10 mm
Anzahl der Doppelhübe	n = 10
aufaddierter Gleitweg	s _{ges} = 0,2 m
Gleitgeschwindigkeit	v = 0,4 mm/s



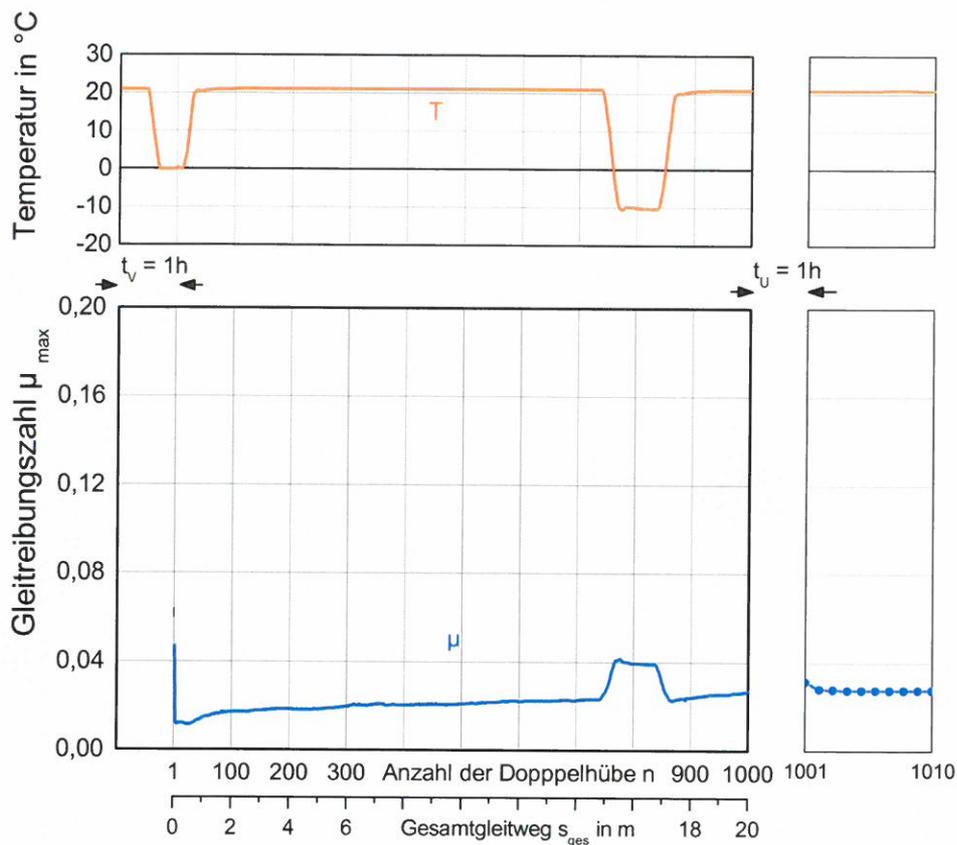


Bild 5: Ergebnis eines Gleitreibungsversuchs mit **Heim-Gleitfolie Typ RV**, ermittelt im Kurzzeitprogrammversuch

Probeneingang:	2014-07-17
Abmessungen des Prüfkörpers:	rd. 180 mm x 100 mm
Schmierstoff:	Heim Tec 2
Schmierstoffbeschichtungsmenge:	G rd. 19 g/m ²
Flächenpressung	p = 20 N/mm ²
Vorbelastungszeit	t _v = 1 h
Bewegungsunterbrechung unter vertikaler Last	t _u = 1 h
Stillstandszeit bei Bewegungsumkehr Gleitweg (einfacher Hub)	t _o = 12 s s = 0 ... 10 mm
Anzahl der Doppelhübe	n = 1010
aufaddierter Gleitweg	s _{ges} = 20,2 m
Gleitgeschwindigkeit	v = 0,4 mm/s

