

# Smooth Silent Ecological

Linearsysteme für besondere  
Anwendungsbedingungen

Reinraum

Vakuum

Korrosions-  
schutz

High-  
Speed

Hohe  
Temperatur

Niedrig  
Temperatur

Extremer  
Kurzhub

Besuchen Sie [www.THK.com](http://www.THK.com) für detaillierte  
und aktuelle Produktinformationen.

# THK Linearsysteme für besondere Anwendungsbedingungen

**THK** Linearsysteme für besondere Anwendungsbedingungen, wie z.B. in Halbleiter- und Flüssigkristall-Produktionsanlagen, medizinischen Geräten sowie Maschinen für die Lebensmittelindustrie sind das Ergebnis 30 jähriger Erfahrung als Technologie- und Weltmarktführer in der Lineartechnik.

Dieser Prospekt gibt eine Einführung in die Produkte für besondere Anwendungsbedingungen. Die Vorteile der patentierten Caged Technology werden ebenso genutzt, wie die umfangreichen Erfahrungen auf den Gebieten der Werkstoffe, Schmierung und Oberflächenbehandlung. Nur so kann auf die heutigen spezifischen Anforderungen möglichst wirksam reagiert werden.



# 1

## Reinraum

In sauberer Umgebung und unter Reinraumbedingungen muss die durch Linearführungen erzeugte Partikelmenge reduziert werden. Außerdem muss der Korrosionsschutz verstärkt werden, da flüssige Rostschutzmittel nicht verwendet werden können. Je nach Reinraum-Klasse müssen zusätzliche Filtersysteme eingesetzt werden.

### Partikelemission durch Linearführungen

#### Maßnahmen gegen Fettspritzer

##### THK AFE- und AFF-Schmierfett

Schmierstoffe mit geringer Partikelemission sind unter Reinraumbedingungen unverzichtbar.

#### Maßnahmen gegen metallischen Abrieb

##### Linearführung mit Caged Technology

Die Caged Technology reduziert die Partikelemission durch Verschleiß, weil Reibung zwischen den Kugeln vermieden wird.

### Korrosionsschutz

#### Werkstoffauswahl

##### Linearführungen aus korrosionsbeständigem Stahl

Für diese Führungen wird ein martensitischer Stahl verwendet, der sehr korrosionsbeständig ist.

##### Rostfreie Linearführungen

Rostfreie Linearführungen bestehen vollständig aus nichtrostendem Edelstahl und bieten daher einen maximalen Korrosionsschutz.

#### Oberflächenschutz

##### THK AP-C, AP-CF und AP-HC Behandlung

Die Oberflächen-Beschichtung bei Linearführungen verbessert die Korrosionsbeständigkeit.

# 2

## Vakuum

Bei Anwendungen im Vakuum müssen Produkte mit hervorragenden Rostschutzeigenschaften verwendet werden. Das Ausgasen von Kunststoffen und Fettspritzer müssen vermieden werden. Flüssige Rostschutzmittel können nicht verwendet werden.

#### Maßnahmen gegen Ausgasen

##### Korrosionsbeständige Linearführungen

Anstelle der Kunststoffendkappen wird bei den Laufwagen rostbeständiger Stahl verwendet.

#### Maßnahmen gegen Fettspritzer

##### Vakuum-Fette

Standard-Fette verlieren im Vakuum an Schmierfähigkeit durch die Abspaltung des Grundöls. Vakuum-Fette verwenden ein Trägeröl mit geringem Dampfdruck auf Fluorbasis.

#### Rostschutz

##### Linearführungen aus rostbeständigem Stahl

Im Vakuum eignen sich Führungen aus korrosionsbeständigem und rostfreiem Stahl wegen hervorragender Rostschutzeigenschaften.

##### Linearführungen für hohe Temperaturen

Linearführungen für hohe Temperaturen zeichnen sich besonders durch hohe Temperatur- und Rostbeständigkeit aus. Sie sind bei hohen Temperaturen besonders formstabil und können z.B. bei Backprozessen eingesetzt werden.

## 3 Korrosions- schutz

Wie im Einsatz unter Vakuum kann der Korrosionsschutz durch die Auswahl geeigneter Werkstoffe und durch Oberflächenschutz verbessert werden.

### Werkstoffauswahl

#### Linearführungen aus korrosionsbeständigem Stahl

Für diese Führungen wird ein martensitischer Stahl verwendet, der sehr korrosionsbeständig ist.

#### Linearführungen aus rostfreiem Stahl

Linearführungen aus austenitischem Stahl bieten höchsten Korrosionsschutz.

### Oberflächenschutz

#### THK AP-C-, AP-CF und AP-HC Oberflächenbeschichtung

Die Oberflächen-Beschichtung bei Linearführungen verbessert den Korrosionsschutz.

## 4 High- Speed

Bei hohen Geschwindigkeiten ist eine optimale Schmierung gefragt, die der Erwärmung entgegenwirkt und die Schmierfähigkeit verbessert.

### Maßnahmen gegen Erwärmung

#### Linearführung mit Kugelschleife

Die Kugelschleife verhindert die Reibung zwischen den Kugeln und beugt dadurch der Erwärmung vor. Die verbesserte Schmierfähigkeit durch die Käfigtaschen der Kugelschleife gewährleistet hervorragende Leistungen bei hohen Geschwindigkeiten und verlängerte Wartungsintervalle.

#### Kugelschleifentriebe für hohe Geschwindigkeiten mit Caged Technology (DN-Wert bis zu 160.000)

Die Caged Technology gewährleistet einen optimalen Umlauf der Kugeln und ermöglicht Vorschubgeschwindigkeiten, die mit konventionellen Produkten kaum zu erreichen sind.

#### THK Schmierfett AFG

Dieses Fett reduziert die Wärmeentwicklung und bietet eine hervorragende Schmierfähigkeit bei hoher Geschwindigkeiten.

### Schmierung

#### Schmiersystem QZ

Das Schmiersystem QZ verlängert die Schmierintervalle nachhaltig, weil verbrauchtes Öl sofort ersetzt wird. Da nur die Kontaktflächen der Wälzkörper mit geringsten Schmierstoffmengen benetzt werden, wird die Umgebung nicht verschmutzt. Dadurch ist das Schmiersystem QZ besonders umweltfreundlich.

## 5 Hohe Temperatur

Bei hohen Temperaturen können Maßänderungen zu Problemen führen. Die hitzebeständigen THK Führungen und das Hochtemperaturfett bieten optimale Beständigkeit gegen hohe Temperaturen und gewährleisten darüber hinaus geringste Maßänderungen bei Temperaturschwankungen.

### Hitzebeständig

#### Linearführungen für hohe Temperaturen

Diese Führungen sind äußerst beständig gegen hohe Temperaturen. Zusätzlich gewährleisten Sie geringe Maßänderungen bei Temperaturschwankungen.

### Schmierstoff

#### Hochtemperaturfett

Das Hochtemperaturfett zeichnet sich durch geringe Schwankungen des Rollwiderstandes trotz großer Temperaturwechsel aus.

## 6 Niedrige Temperatur

Das Fett hat die Aufgabe, die Kunststoffteile vor Schäden durch niedrige Temperaturen zu schützen. Zusätzlich soll der Schmierstoff dafür sorgen, dass der Rollwiderstand auch nach rostschützenden Maßnahmen und bei niedrigen Temperaturen nur geringfügig schwankt.

### Einfluß niedriger Temperaturen auf Kunststoffteile

#### Linearführungen aus rostbeständigem Stahl

Anstelle der Kunststoffendkappen wird bei den Laufwagen korrosionsbeständiger Stahl verwendet.

### Rostschutz

Die Oberflächen-Beschichtung bei Linearführungen verbessert die Rostschutzeigenschaften.

### Schmierstoff

**THK** AFC-Fett gewährleistet geringe Schwankungen des Rollwiderstandes selbst bei niedrigen Temperaturen.

## 7 Extremer Kurzhub

Bei besonderer Beanspruchung des Linearsystems durch Kurzhübe kann Tribokorrosion auftreten.

### Schmierstoff

#### **THK** Schmierfett AFC

Dieses Schmierfett ist dank eines speziellen Additivs hochbeständig gegen Tribokorrosion. Es basiert auf hochwertigem Synthetiköl als Grundöl mit Urea als Verdicker.

# Linearsysteme für besondere Anwendungsbedingungen

## Reinraum

- Maßnahmen gegen Partikelemission
- Maßnahmen gegen Korrosion

### Linearführungen mit Kugelschleife

Typen

**SHS**  
**SSR**

**SNR/SNS**  
**SHW SRS**

### Korrosionsbeständige Linearführungen

Typen

**HSR**  
**HR**  
**HRW**

**SR**  
**RSR**  
**RSH**

**SSR**  
**SHW**  
**SRS**

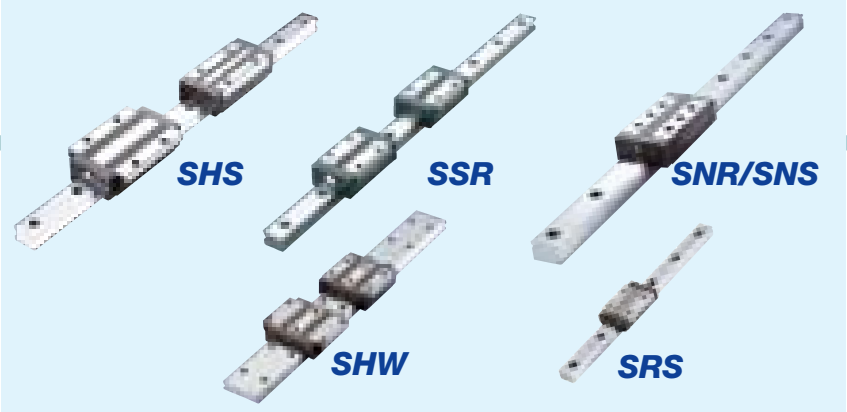
### Linearführungen aus rostfreiem Stahl

Typen

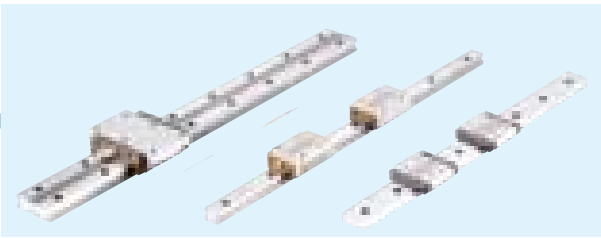
**HSR-M2**

### Oberflächenbeschichtung

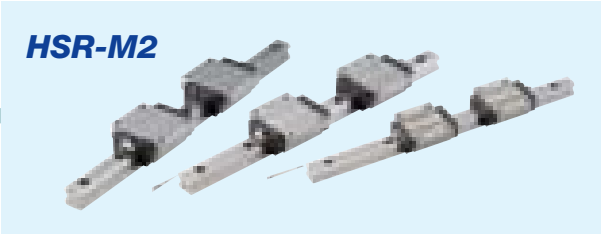
### Schmierfett



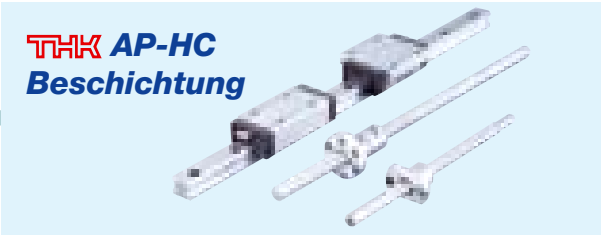
S.16~



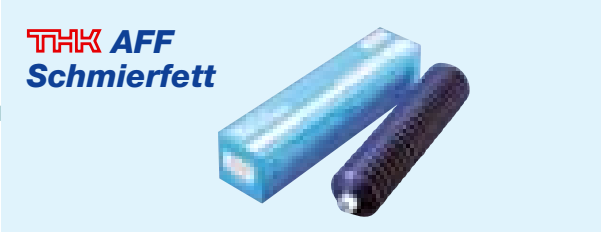
S. 20~



S. 20~



S. 22~



S. 24~



S. 25~

# Linearsysteme für besondere Anwendungsbedingungen

## Vakuum

- Maßnahmen gegen Ausgasen
- Maßnahmen gegen Fettspritzer
- Korrosionsschutz

### Linearführungen für hohe Temperaturen

Typen

**HSR-M1**

**RSR-M1**

**SR-M1**

### Korrosionsbeständige Linearführungen

Typ

**HSR-M2**

### Linearführungen aus rostfreiem Stahl

Typen

**HSR**

**SR**

**HR**

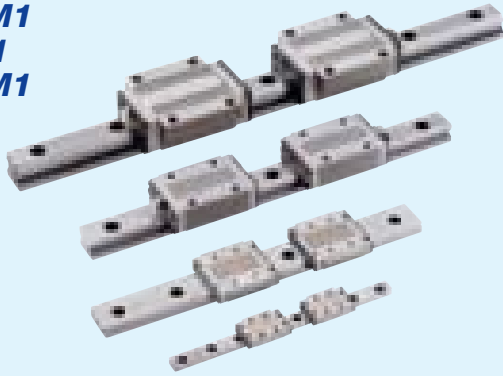
**RSR**

**HRW**

**RSH**

### Vakuum-Schmierfett

**HSR-M1  
SR-M1  
RSR-M1**



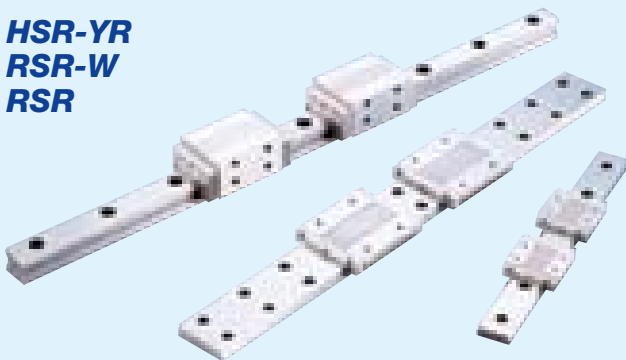
S. 21~

**HSR-M2**



S. 20~

**HSR-YR  
RSR-W  
RSR**



S. 20~

# Linearsysteme für besondere Anwendungsbedingungen

## Korrosionsschutz

- Werkstoffauswahl
- Oberflächenbeschichtung

### Korrosionsbeständige Linearführungen

Typen

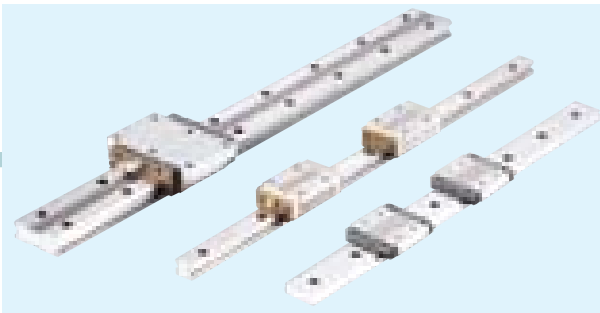
|            |            |            |
|------------|------------|------------|
| <b>HSR</b> | <b>SR</b>  | <b>SSR</b> |
| <b>HR</b>  | <b>RSR</b> | <b>SHW</b> |
| <b>HRW</b> | <b>RSH</b> | <b>SRS</b> |

### Linearführungen aus rostfreiem Stahl

Typen

**HSR-M2**

### Oberflächenbeschichtung



S. 20~

**HSR-M2**



S. 20~

**THK AP-HC**  
**Beschichtung**



S. 22~

**THK AP-C**  
**Beschichtung**



S. 23~

**THK AP-CF**  
**Beschichtung**



S. 23~

# Linearsysteme für besondere Anwendungsbedingungen

## High-Speed

- Maßnahmen gegen Erwärmung
- Stabiler Schmierfilm

### Linearführungen mit Kugelschienen

Typen

**SHS**  
**SSR**

**SNR/SNS**  
**SHW SRS**

### High-speed Kugelschienenantriebe mit Caged Technology

Typen

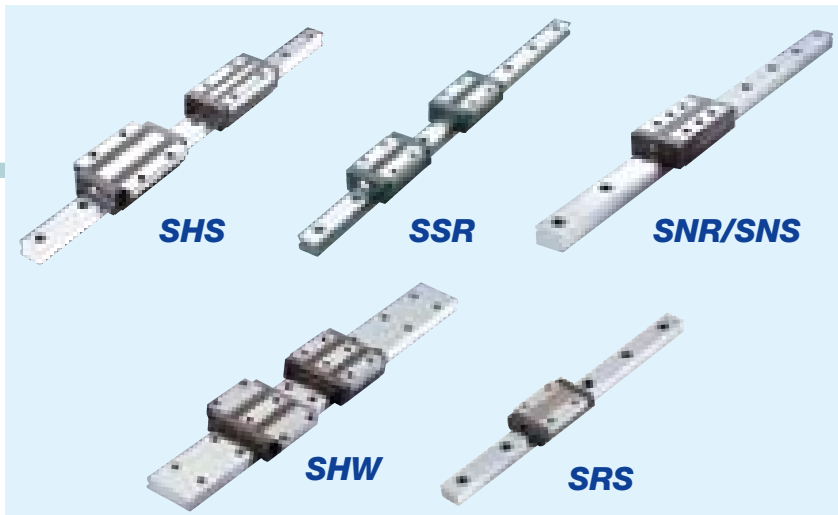
**SBK**

**HBN**

**SBN**

### Schmiersystem QZ

### Schmierfett



S. 16~



S. 18~

**Schmiersystem QZ für  
Linearführungen**



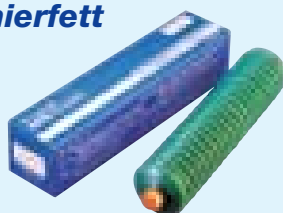
S. 19~

**Schmiersystem QZ für  
Kugelgewindetriebe**



S. 19~

**THK Schmierfett  
AFG**



S. 26~

# Linearsysteme für besondere Anwendungsbedingungen

## Hohe Temperatur

- Hitzebeständigkeit
- Schmierstoff

### Linearführungen für hohe Temperaturen

Typen

**HSR-M1**  
**SR-M1**

**RSR-M1**

### Hochtemperaturschmierfett

## Niedrige Temperatur

- Einfluss auf Kunststoffteile
- Rostschutzmaßnahmen
- Schmierstoff

### Linearführungen aus korrosionsbeständigem Stahl

Typen

**HSR**  
**RSR**

**SR**  
**HRW**

**HR**  
**RSH**

### Oberflächenbeschichtung

### Schmierstoff

## Extremer Kurzhub

- Stabiler Schmierfilm

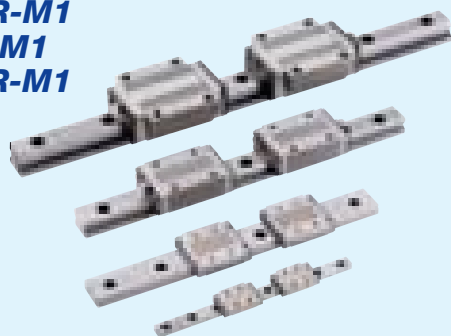
### Schmierstoff

Hohe  
Temperatur

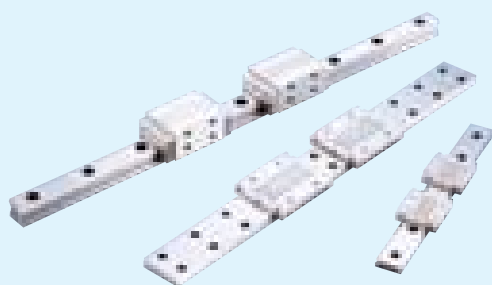
Niedrige  
Temperatur

Extremer  
Kurzhub

**HSR-M1**  
**SR-M1**  
**RSR-M1**



S. 21~



S. 20~

**THK AP-CF**  
**Beschichtung**



S. 23~

**THK AFC**  
**Schmierfett**



S. 27~

**THK AFC**  
**Schmierfett**

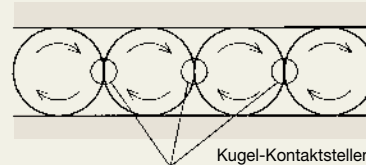
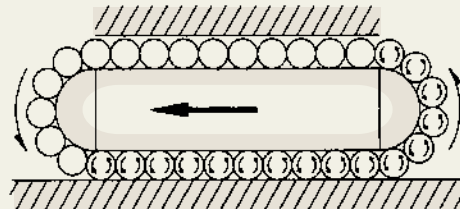


S. 27~

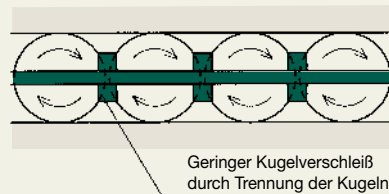
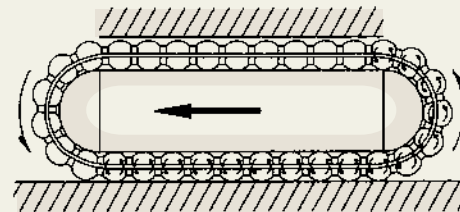
Linearführungen mit Kugelschleife erzeugen aufgrund der von der Kugelschleife getrennt umlaufenden Kugeln eine außergewöhnlich geringe Partikelemission.

## Reibung zwischen den Kugeln

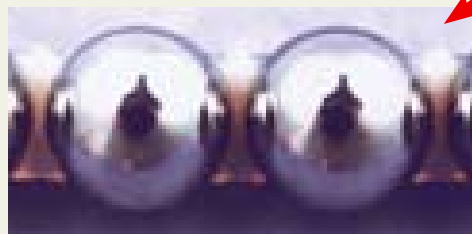
Konventionelle  
Linearführung  
ohne Kugelschleife



Linearführung  
mit Kugelschleife



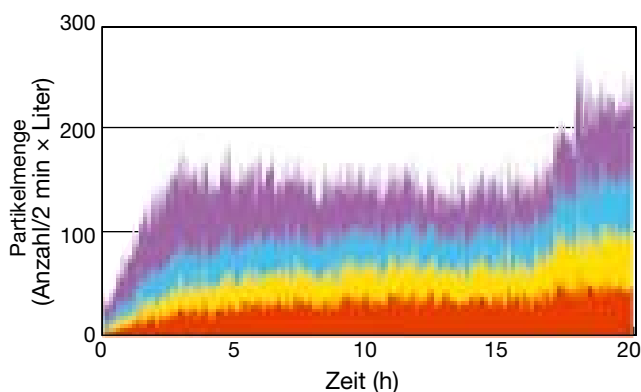
Kontaktsituation zwischen Kugeln und Kugelschleife Kugelschleife



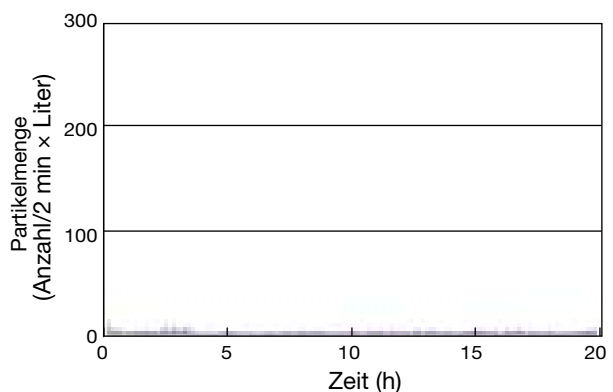
## Geringe Partikelemission

|                    |           |           |           |           |       |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|
| Partikelgröße (µm) | 0,3 – 0,5 | 0,5 – 1,0 | 1,0 – 2,0 | 2,0 – 5,0 | 5,0 – |
|                    | ■         | ■         | ■         | ■         | ■     |

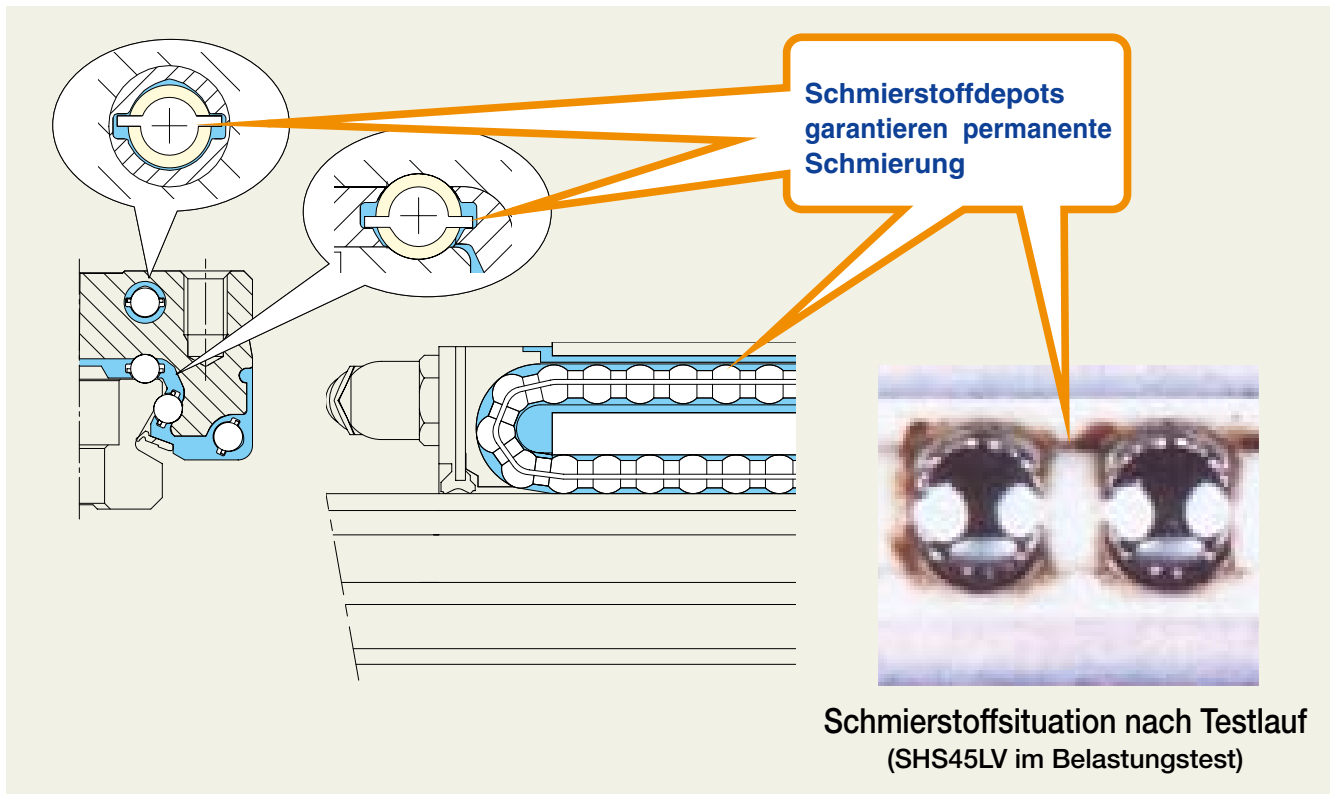
konventionelle Linearführung ohne Kugelschleife



SSR20 mit Kugelschleife

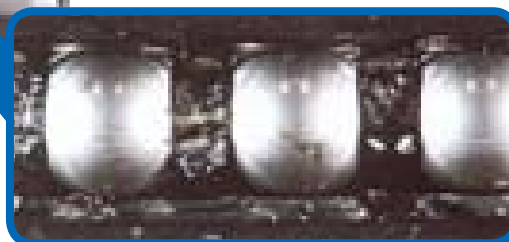
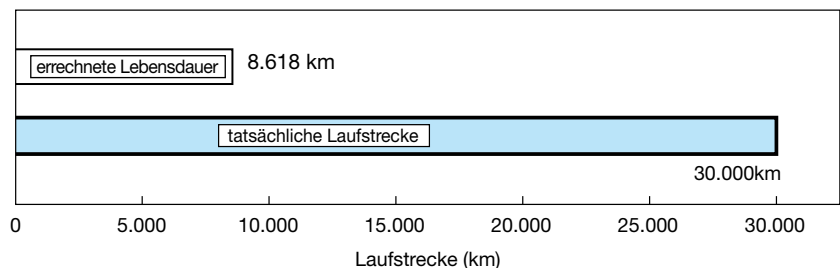


Die Kugelkette verhindert die Reibung zwischen den Kugeln und beugt dadurch der Erwärmung vor. Außerdem verbessern die Kugelketten mit den Schmierstoffdepots die Schmierung der Wälzkörper, so dass auch hohe Geschwindigkeiten möglich sind.



## ■ Hochgeschwindigkeits-Dauertest

Testmuster : SHS65LVSS  
 Geschwindigkeit : 200 m/min  
 Hub : 2.500 mm  
 Schmierung : nur Erstbefettung  
 Belastung : 34,5 kN  
 Beschleunigung : 1,5 G



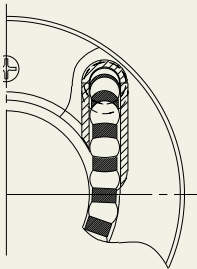
**Nach 30.000 km Lauf  
 noch ausreichend  
 Schmierfett ohne  
 Alterung**

**Detailaufnahme Kugelkette**

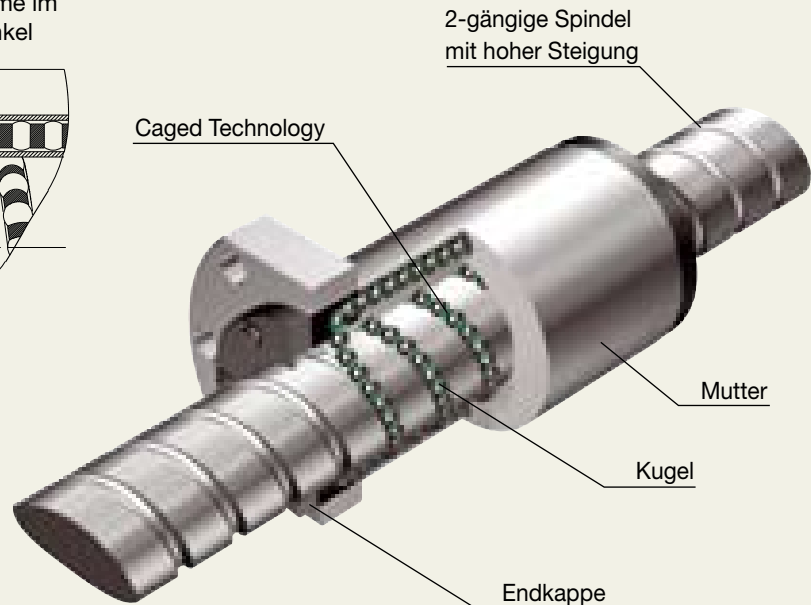
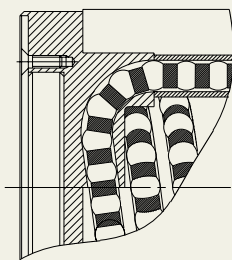
Im Hochgeschwindigkeits-Kugelgewindetrieb SBK ist die moderne Caged Technology integriert. Diese Technologie hält die Kugeln gleichmäßig auf Abstand, so dass die Kugeln nicht mehr aneinanderreiben und -stoßen und dadurch niedrigere Geräuschemissionen und ein gleichmäßiges Antriebsmoment erzielt werden. Darüber hinaus verlängert die Caged Technology durch die optimierte Schmierstoffverteilung die Schmierintervalle.

## Optimales, ruhiges Kugelumlaufsystem

Kugelaufnahme in tangentialer Richtung



Kugelaufnahme im Steigungswinkel



Schnittdarstellung des Kugelgewindetriebs SBK

Die Kugelumlenkung im High-speed-Kugelgewindetrieb SBK nimmt die Kugeln direkt in tangentialer Richtung auf und ermöglicht auf diese Weise einen DN-Wert von 160.000 (Kugelmittendurchmesser  $\times$  Drehzahl).

### ■ Hochgeschwindigkeitstest

Testbedingung

|                |                                               |
|----------------|-----------------------------------------------|
| Testmuster     | SBK4030-7.6                                   |
| Drehzahl       | 3.800 (min <sup>-1</sup> ) (DN-Wert: 160.000) |
| Hublänge       | 700 mm                                        |
| Schmierung     | Schmierfett Multemp HRL                       |
| Fettmenge      | 12 cm <sup>3</sup> auf 500 km                 |
| Belastung      | 2,28 kN (0,038 Ca)                            |
| Beschleunigung | 1 G                                           |

Ergebnis

Keine Schäden nach 10.000 km Lauf.

### ■ Belastungstest

Testbedingung

|                |                                               |
|----------------|-----------------------------------------------|
| Testmuster     | SBK5530-7.6                                   |
| Drehzahl       | 1.500 (min <sup>-1</sup> ) (DN-Wert: 160.000) |
| Hublänge       | 300 mm                                        |
| Schmierung     | Schmierfett Multemp HRL                       |
| Fettmenge      | 16 cm <sup>3</sup> auf 500 km                 |
| Belastung      | 22,5 kN (0,38 Ca)                             |
| Beschleunigung | 0,5 G                                         |

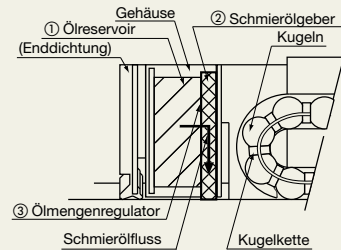
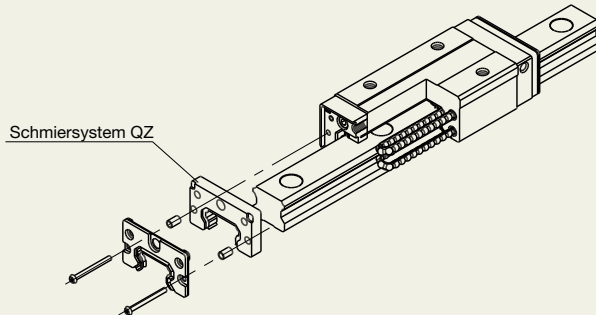
Ergebnis

3,3-mal längere Lebensdauer als errechnet

# Schmiersystem QZ

High-Speed

Das Schmiersystem QZ gleicht den normalen Schmierölverlust während des Betriebs aus und sorgt für eine optimale, gleichmäßige Schmierung. Zusammen mit der Caged Technology wird eine sehr effiziente Schmierstoffversorgung für einen langzeitwartungsfreien Betrieb realisiert.



Schmiersystem QZ für Linearführungen

Mit dem Schmiersystem QZ wird nur die erforderliche Ölmenge an die zu schmierenden Stellen abgegeben. Auf diese Weise wird eine sehr effiziente, verlustarme Ölschmierung realisiert.

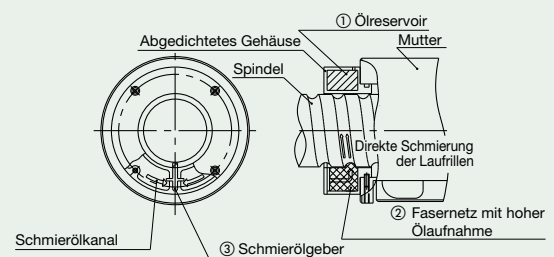
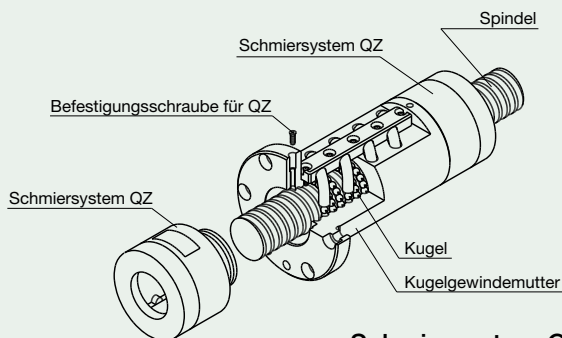
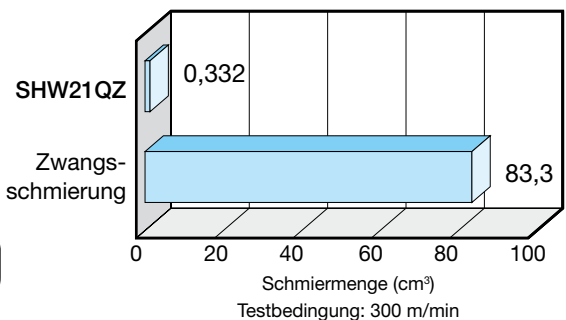
## Vergleich des Ölverbrauchs nach einer Laufstrecke von 5.000 km

Inhalt Schmiersystem QZ:  
 $0,166 \text{ cm}^3/\text{Stück} \times 2 \text{ Stück}$   
 $= 0,332 \text{ cm}^3$

Vergleich

Zwangsschmierung:  
 $0,03 \text{ cm}^3/6 \text{ min} \times 16667 \text{ min}$   
 $= 83,3 \text{ cm}^3$

Schmierölverbrauch ist nur noch 0,4 %  
 im Vergleich zur Zwangsschmierung.



Schmiersystem QZ für Kugelgewindetriebe

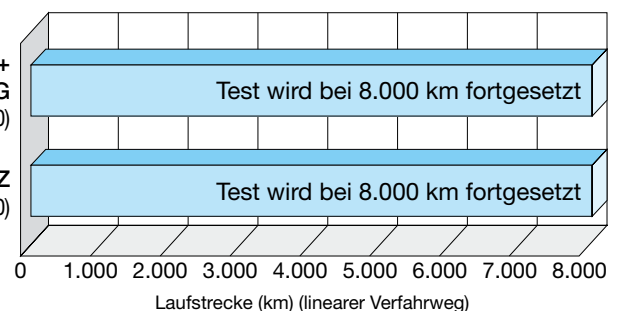
## Deutliche Verlängerung der Nachschmierintervalle

Die kontinuierliche Schmierung durch das Schmiersystem QZ verlängert die Nachschmierintervalle deutlich.

|                 |                          |
|-----------------|--------------------------|
| Drehzahl        | 2500 m/min <sup>-1</sup> |
| Geschwindigkeit | 25 m/min                 |
| Hublänge        | 500 mm                   |
| Belastung       | nur Vorspannung          |

QZ +  
 Schmierfett AFG  
 (Typ SBN3210)

nur QZ  
 (Typ BIF2510)



## Rostbeständige Linearführungen

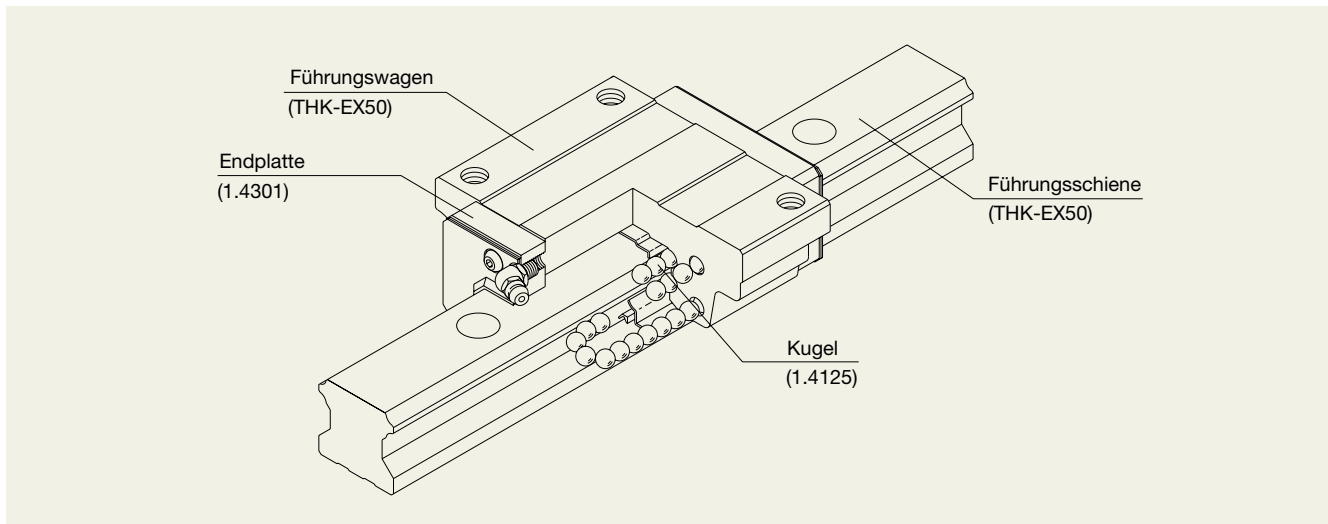
Reinraum

Vakuum

Korrosions-  
schutz

Niedrige  
Temperatur

Rostbeständige Linearführungen bieten eine ausgezeichnete Korrosionsbeständigkeit aufgrund der Verwendung von martensitischem Stahl. Zusätzlich führt die Härtebehandlung bis 58 HRC zu einer deutlichen Verlängerung der Lebensdauer und zu einer höheren Belastbarkeit. Unter normalen Umgebungsbedingungen werden Endplatten aus Kunststoff eingesetzt. Bei Einsatz im Vakuum können Endplatten aus austenitischem Stahl (1.4301) verwendet werden, um das Ausgasen zu verhindern. Sie zeichnen sich auch durch eine niedrige Oxydation aus.



## Hochkorrosionsbeständige Linearführungen

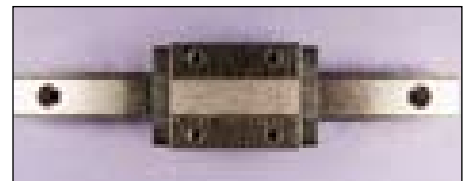
Reinraum

Vakuum

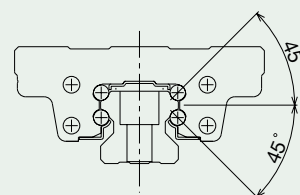
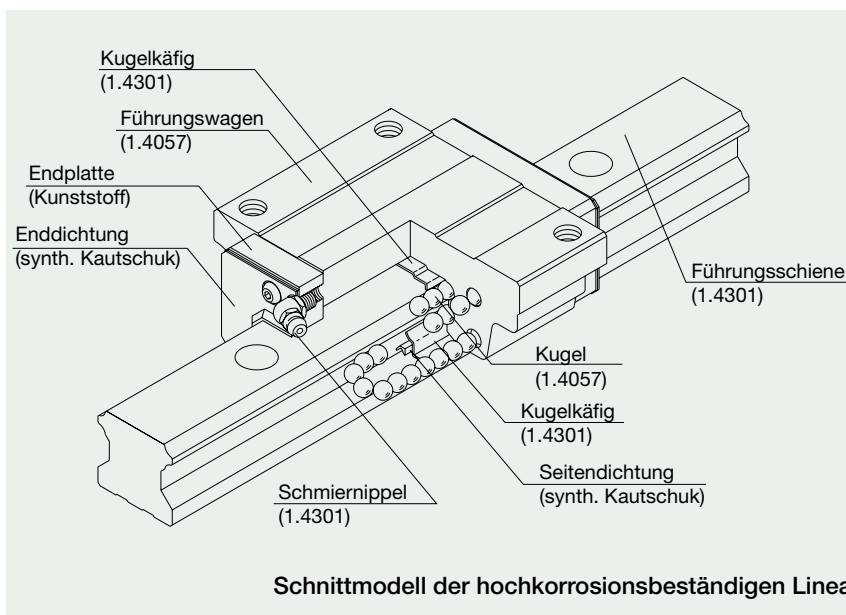
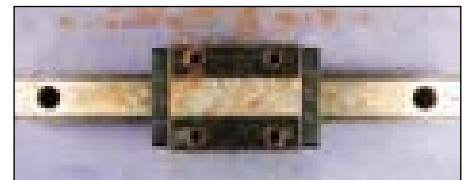
Korrosions-  
schutz

Der für die Schiene verwendete austenitische Stahl 1.4301 ist hervorragend korrosionsbeständig, während der Stahl 1.4057 für Wagen und Kugeln die höchstmögliche Korrosionsbeständigkeit unter den martensitischen Stählen bietet. Daher ist diese Linearführung wesentlich korrosionsbeständiger als normaler rostbeständiger Stahl.

### Hochkorrosionsbeständige Linearführung



### Rostbeständige Linearführung

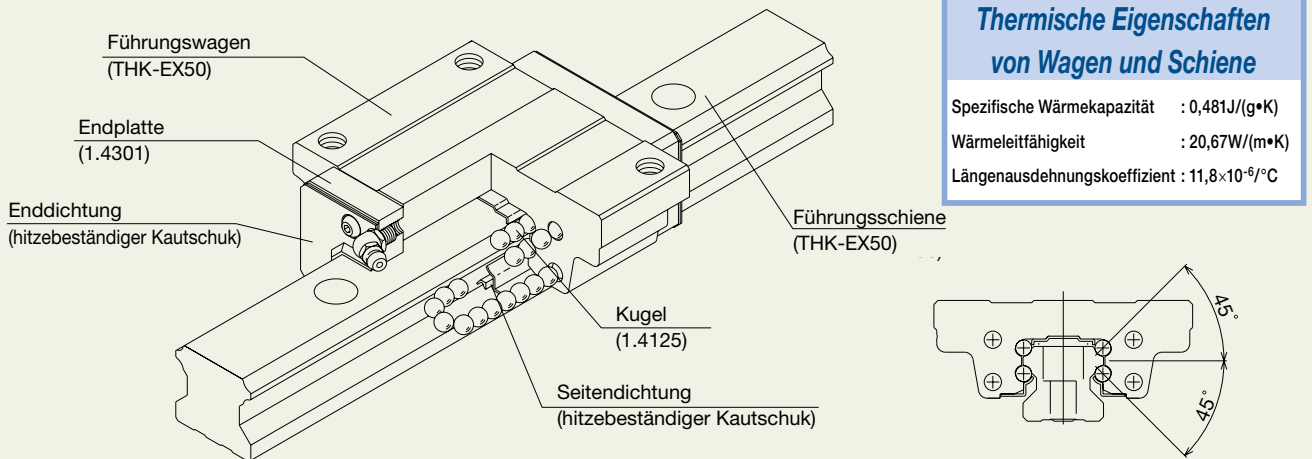


# Linearführungen für hohe Temperaturen

Vakuum

Hohe Temperatur

Bei diesen Linearführungen bestehen Führungswagen und -schiene aus einem speziellen martensitischen Stahl (**THK EX50**) mit einer besonderen thermischen Behandlung für stabile Abmessungen bei hohen Betriebstemperaturen. Für die Endplatten wird austenitischer Stahl (1.4301) verwendet.



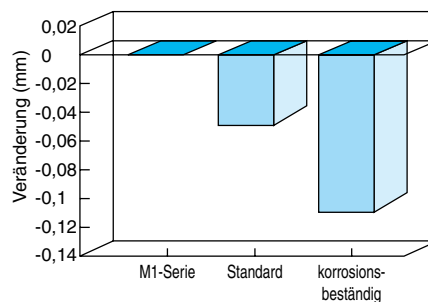
Aufbau und Material der hitzebeständigen Linearführung HSR-M1

## Stabile Abmessungen

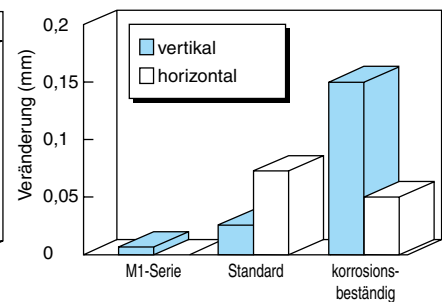
Die spezielle Wärmebehandlung der M1-Serie garantiert stabile Abmessungen. Dies zeigen Messungen, die nach Erwärmung des Führungssystems im abgekühlten Zustand durchgeführt worden sind.

- Die Messdaten zur Schienen-Gesamtlänge und zur Schienendurchbiegung wurden nach Erwärmung der Schienen von Normaltemperatur auf 150°C bei 100 Stunden Dauer mit anschließender Abkühlung auf Normaltemperatur ermittelt.
- Getestet wurde der Typ HSR25 mit 580 mm Schienenlänge in hitzebeständiger, standardmäßiger und korrosionsbeständiger Ausführung.

### Schienen-Gesamtlänge



### Schienen-Durchbiegung

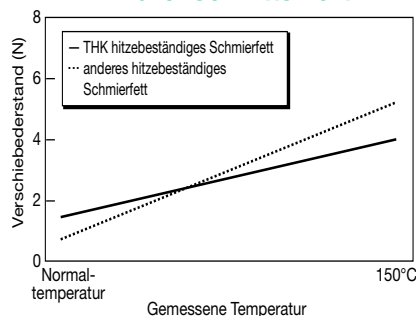


## Verschiebewiderstand mit Spezialfett

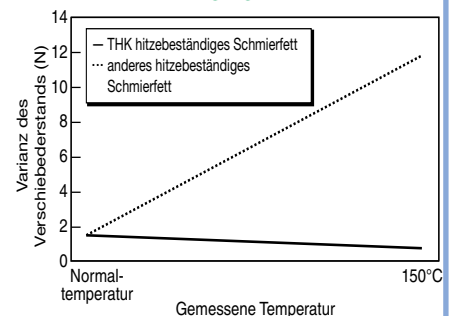
Bei der Serie M1 wird hitzebeständiges Schmierfett verwendet, dass nur sehr geringe Veränderungen und Schwankungen des Verschiebewiderstandes auch bei Erwärmung des Führungssystems von Normaltemperatur auf hohe Temperatur zeigt.

- Für diesen Test wurde die Linearführung HSR25M1R1C1 verwendet.

### Durchschnittswert



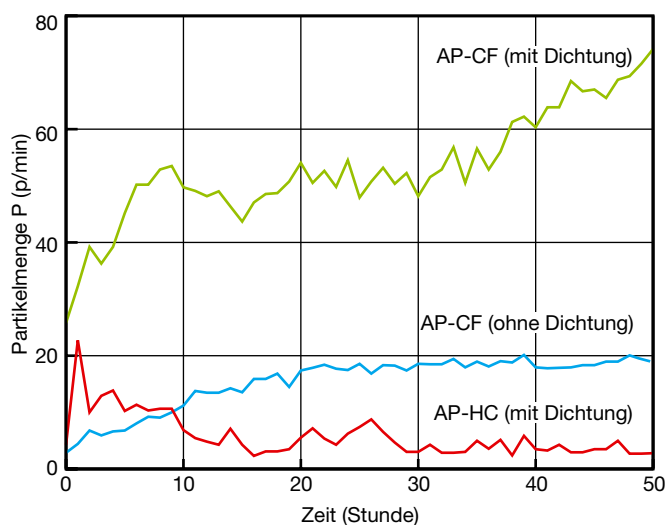
### Varianz



## ■ THK Beschichtung AP-HC

Diese Oberflächenbeschichtung entspricht einer Hartverchromung und bietet einen Korrosionsschutz, der mit korrosionsbeständigem Stahl vergleichbar ist. Die hohe Härte der Beschichtung von 700HV oder mehr erzielt darüber hinaus eine extrem geringe Partikelfreisetzung und hervorragende Verschleißfestigkeit.

## ■ Eigenschaften der THK Beschichtung AP-HC



### Testbedingungen

Linearführungen als Testmuster:

SSR20WF + 280LF (AP-CF ohne Dichtung)

SSR20WUUF + 280LF (AP-CF mit Dichtung)

SSR20WUUF + 280LF (AP-HC mit Dichtung)

Schmierfett: THK AFE-CA

Schmiermenge: 1 cm<sup>3</sup> pro Führungswagen

max. Geschwindigkeit: 30 m/min

Hublänge: 200 mm

Volumenstrom: 1 Liter/min

Reinraum-Volumen: 1,7 Liter

Messinstrument: Partikelzähler

gemessene Partikelgröße: > 0,3 µm

**THK** Die AP-HC-Beschichtung bietet eine ausgezeichnete Oberflächenhärte und Verschleißfestigkeit. Die höhere Partikelemission am Anfang der Messung ist auf das Einlaufen der Enddichtungen zurückzuführen.

Anmerkung: THK AP-HC-Beschichtung besteht aus einer Hartverchromung.

THK AP-CF-Beschichtung ist eine Kombination aus einer Schwarzchromatierung mit Fluorisierung.

## ■ THK Beschichtung AP-C

Die Beschichtung AP-C besteht aus einer Schwarzschrömatierung zur Erhöhung der Korrosionsbeständigkeit und wird als preiswerte Alternative zur rostbeständigen Linearführung verwendet.

## ■ THK Beschichtung AP-CF

Die AP-CF-Beschichtung besteht aus einer Schwarzschrömatierung mit Fluorisierung und ist besonders geeignet bei aggressiven Umgebungsbedingungen. Diese Oberflächenbehandlung eignet sich vor allem für Umgebungsbedingungen, die einen hohen Korrosionsschutz erfordern.

| Oberflächenbeschichtung | Rostschutzeigenschaften | Verschleißfestigkeit | Oberflächenhärte | Dichtung | Aussehen   |
|-------------------------|-------------------------|----------------------|------------------|----------|------------|
| AP-HC                   | ○                       | ◎                    | ◎                | ◎        | metallisch |
| AP-C                    | ◎                       | △                    | △                | △        | schwarz    |
| AP-CF                   | ◎                       | ○                    | △                | ○        | schwarz    |

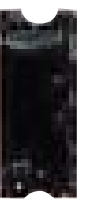
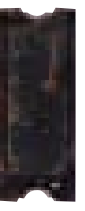
◎ (ausgezeichnet)

### Salzwasser-Sprühtest

Sprühflüssigkeit: 1% NaCl Lösung

Zyklus: 6 h besprühen, dann 6 h trocknen

Temperatur: beim Besprühen: 35 °C  
beim Trocknen: 60 °C

| Testmaterial<br>Zeit | Austenitischer<br>rostfreier Stahl                                                  | Martensitischer<br>rostfreier Stahl                                                 | THK<br>AP-HC                                                                        | THK<br>AP-C                                                                           | THK<br>AP-CF                                                                          |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Vor dem Test         |  |  |  |  |  |
| Nach 6 Stunden       |  |  |  |  |  |
| Nach 24 Stunden      |  |  |  |  |  |
| Nach 96 Stunden      |  |  |  |  |  |

Das **THK** Schmierfett AFF basiert auf einem hochwertigen synthetischen Schmieröl mit Lithium als Dickungsmittel und enthält spezielle Additive, um eine Ausgewogenheit zwischen Verschleißwiderstand, niedriger Partikelemission und Anti-Tribokorrosion zu realisieren.

Das Schmierfett AFF garantiert verbesserte Schnellaufeigenschaften und eine ausgezeichnete Schmierung bei Kurzhüben von präzisen Linear-systemen in der Halbleiterindustrie.

Darüber hinaus ermöglicht das Fett aufgrund der Anti-Tribokorrosion und damit dem Schutz gegen feinste Vibrationen die Verlängerung der Nachschmierintervalle und eine Reduzierung der Wartungskosten.

## Charakteristische physikalische Eigenschaften

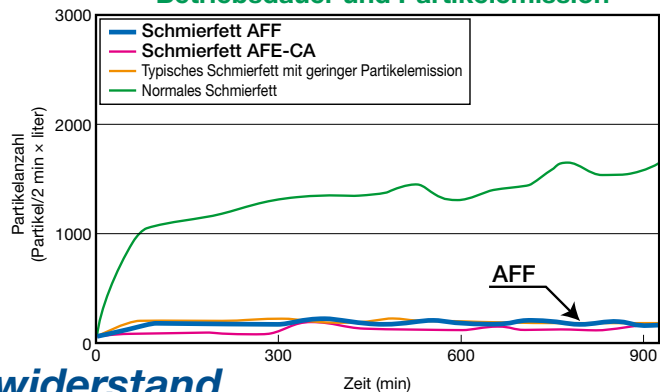
| Testinhalt                                                            | Repräsen-tativer Wert | Prüfmethode        |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------|
| Walkpenetration (25°C, 60 W)                                          | 315                   | JIS K 2220 7       |
| Tropfpunkt (°C)                                                       | 216                   | JIS K 2220 8       |
| Korrosion auf Kupfer (100°C, 24 Std.)                                 | OK                    | JIS K 2220 9       |
| Verdampfung: Massenprozent (99°C, 22Std.)                             | 0,43                  | JIS K 2220 10      |
| Ölabscheidung: Massenprozent (100°C, 24 Std.)                         | 2,6                   | JIS K 2220 11      |
| Oxidationsbeständigkeit: kPa (99°C, 100 Std.)                         | 39                    | JIS K 2220 12      |
| Verunreinigung:<br>Anzahl Partikel/cm³                                | ≥25 µm                | 0                  |
|                                                                       | ≥75 µm                | 0                  |
|                                                                       | ≥125 µm               | 0                  |
| Mischstabilität (100.000)                                             | 329                   | JIS K 2220 15      |
| Reibmoment bei Niedrig-temperatur: Nm (-20°C)                         | Start                 | 220                |
|                                                                       | (Betrieb)             | 40                 |
| Scheinbare dynamische Viskosität: Pa • s (-10°C, 10 S <sup>-1</sup> ) | 340                   | JIS K 2220 19      |
| Timken-Test, Gutlast in kg                                            | 5,44                  | JIS K 2220 20      |
| 4-Kugel-Test (Gutkraft): Gutlast in N                                 | 3089                  | ASTM D2596         |
| Reibungsrostbeständigkeit: mg                                         | 3,8                   | ASTM D4170 konform |
| Lager-Korrosionsschutz: (52°C, 48 Std.)                               | OK                    | ASTM D1743-73      |
| Betriebstemperaturbereich (°C)                                        | -40 ~ 120             | –                  |

## Niedrige Partikelemission

### Testbedingung

| Gegenstand              | Beschreibung                         |
|-------------------------|--------------------------------------|
| Testmuster              | SR20W + 280LP                        |
| Fettmenge               | 1 cm³/1 LM Wagen (nur Erstbefettung) |
| Luftdurchfluss          | 500 cm³/min                          |
| Messgerät               | Partikelzähler                       |
| Gemessene Partikelgröße | ≥0,3 µm                              |
| Geschwindigkeit         | 30 m/min                             |
| Hublänge                | 200 mm                               |

### Betriebsdauer und Partikelemission



## Gleichmäßiger Verschleißwiderstand

### Testbedingung

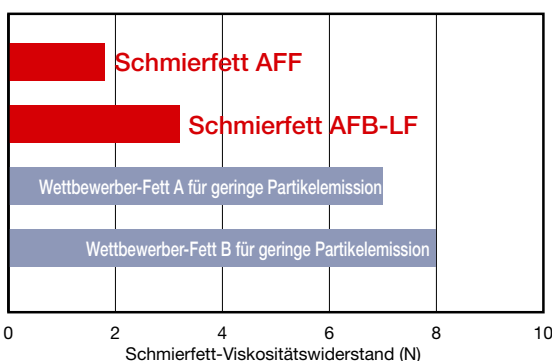
| Gegenstand      | Beschreibung                      |
|-----------------|-----------------------------------|
| Testmuster      | HSR25A1C1 + 580LP                 |
| Fettmenge       | 3 cm³/1 Wagen (nur Erstbefettung) |
| Geschwindigkeit | 10 mm/s                           |

(23°C)

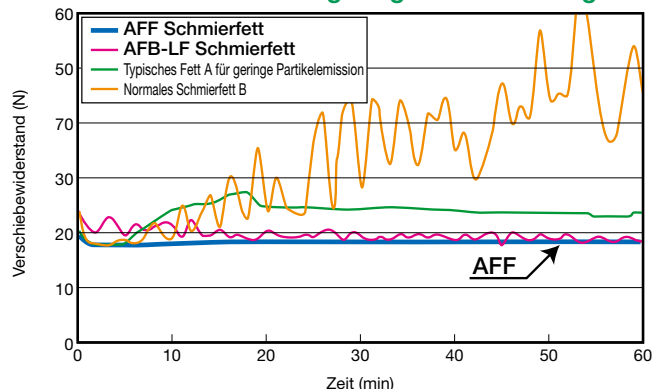
### Testbedingung

| Gegenstand      | Beschreibung                      |
|-----------------|-----------------------------------|
| Testmuster      | HSR35RC0 + 440LP                  |
| Fettmenge       | 4 cm³/1 Wagen (nur Erstbefettung) |
| Geschwindigkeit | 1 mm/s                            |
| Hublänge        | 3 mm                              |

### Schmierfett-Viskositäts-widerstand



### Rollwiderstand bei geringer Geschwindigkeit



Das **THK** Schmierfett AFE-CA basiert auf einem hochwertigen synthetischen Schmieröl mit Urea als Dickungsmittel. Dies garantiert niedrigste Partikelemissionen.

Das Schmierfett AFE-CA ist in einem weiten Temperaturbereich einsetzbar. Mit der Eigenschaft für niedrige Partikelemission - diese ist weit niedriger als bei Vakuum-Schmierfetten oder anderen Fetten für niedrige Partikelemission - eignet es sich optimal für Linearsysteme im Halbleiterbereich oder bei der Herstellung von Flüssigkristallbildschirmen. Zusätzlich verlängert es die Lebensdauer und trägt damit zu geringeren Wartungskosten bei.

## Charakteristische physikalische Eigenschaften

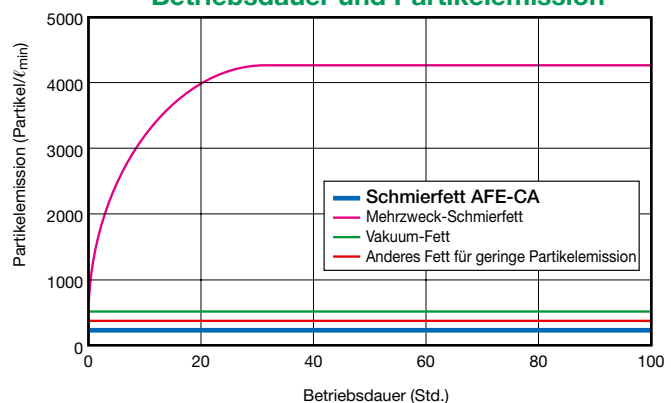
| Testinhalt                                               | Repräsentativer Wert | Prüfmethode   |
|----------------------------------------------------------|----------------------|---------------|
| Walkpenetration (25°C, 60 W)                             | 260                  | JIS K 2220 7  |
| Tropfpunkt (°C)                                          | 258                  | JIS K 2220 8  |
| Korrosion auf Kupfer (100°C, 24 Std.)                    | OK                   | JIS K 2220 9  |
| Verdampfung: Massenprozent (99°C, 22Std.)                | 0,1                  | JIS K 2220 10 |
| Ölabscheidung: Massenprozent (100°C, 24 Std.)            | 0,8                  | JIS K 2220 11 |
| Oxidationsbeständigkeit: kPa (99°C, 100 Std.)            | 20                   | JIS K 2220 12 |
| Verunreinigung:<br>Anzahl Partikel/cm³                   | ≥ 75 µm              | 0             |
|                                                          | ≥ 125 µm             | 0             |
| Mischstabilität (100.000)                                | 311                  | JIS K 2220 15 |
| Reibmoment bei Niedrigtemperatur: Nm (-20°C)             | Start                | 0,130         |
|                                                          | (Betrieb)            | 0,078         |
| Scheinbare dynamische Viskosität: Pa · s (-10°C, 10 S⁻¹) | 250                  | JIS K 2220 19 |
| Lager-Korrosionsschutz: (52°C, 48 Std.)                  | OK                   | ASTM D1743-73 |
| Betriebstemperaturbereich (°C)                           | -40 ~ 180            | —             |

## Niedrige Partikelemission

### Testbedingungen

| Gegenstand                | Beschreibung                                  |
|---------------------------|-----------------------------------------------|
| Testmuster                | KR4610                                        |
| Drehzahl Kugelgewindtrieb | 1.000 min⁻¹                                   |
| Hub                       | 210 mm                                        |
| Fettmenge                 | je 2 cm³ für Kugelgewindtrieb und Linearachse |
| Luftdurchfluss            | 1 l/min                                       |
| Messgerät                 | Partikelzähler                                |
| gemessene Partikelgröße   | 0,5 µm                                        |

### Betriebsdauer und Partikelemission



## Lange Lebensdauer

### Testbedingungen

| Gegenstand      | Beschreibung                       |
|-----------------|------------------------------------|
| Testmuster      | HSR25A                             |
| Geschwindigkeit | 30 m/min                           |
| Belastung       | 4,9 kN                             |
| Fettmenge       | 1 cm³/Laufbahn (nur Erstbefettung) |

### Oberfläche der Kugeln nach Betrieb

Vergrößerung: 200-fach

| Laufstrecke                                         |  | 290 km                         | 440 km                         |
|-----------------------------------------------------|--|--------------------------------|--------------------------------|
| Name                                                |  |                                |                                |
| <b>THK</b><br>AFE-CA<br>Schmierfett                 |  | Kaum Schäden oder Verfärbungen | Kaum Schäden oder Verfärbungen |
| Typisches Schmierfett für niedrige Partikelemission |  |                                |                                |

Das **THK** Schmierfett AFG basiert auf einem hochwertigen synthetischen Öl mit einem Dichtungsmittel auf Ureabasis für niedrigste Partikelemissionseigenschaften.

Zusätzlich minimiert es die Wärmeentwicklung im Schnelllauf und bietet eine hohe Oxidationsbeständigkeit.

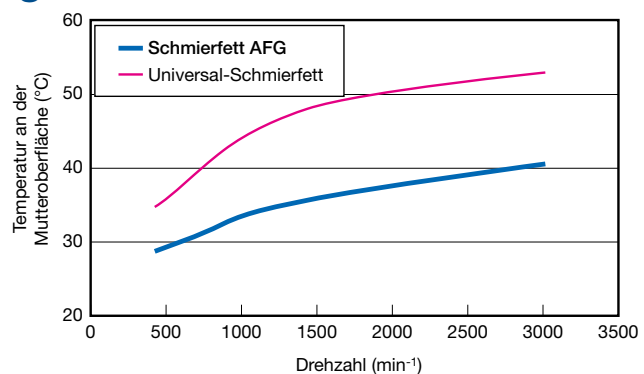
## Charakteristische physikalische Eigenschaften

| Testinhalt                                                               | Repräsentativer Wert | Prüfmethode   |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------|
| Walkpenetration (25°C, 60 W)                                             | 285                  | JIS K 2220 7  |
| Tropfpunkt (°C)                                                          | 261                  | JIS K 2220 8  |
| Korrosion auf Kupfer (100°C, 24 Std.)                                    | OK                   | JIS K 2220 9  |
| Verdampfung: Massenprozent (99°C, 22 Std.)                               | 0,2                  | JIS K 2220 10 |
| Ölabscheidung: Massenprozent (100°C, 24 Std.)                            | 0,5                  | JIS K 2220 11 |
| Oxidationsbeständigkeit: kPa (99°C, 100 Std.)                            | 80                   | JIS K 2220 12 |
| Mischstabilität (100.000)                                                | 329                  | JIS K 2220 15 |
| Fettbeständigkeit bei Wasserbeaufschlagung: Massenprozent (38°C, 1 Std.) | 0,6                  | JIS K 2220 16 |
| Reibmoment bei Niedrigtemperatur: mNm (-20°C)                            | Start                | 170           |
|                                                                          | (Betrieb)            | 70            |
| Scheinbare dynamische Viskosität: Pa · s (-10°C, 10 S <sup>-1</sup> )    | 250                  | JIS K 2220 19 |
| Lager-Korrosionsschutz: (52°C, 48 Std.)                                  | OK                   | ASTM D1743-73 |
| Betriebstemperaturbereich (°C)                                           | -45 ~ 160            | –             |

## ■ Geringe Wärmeentwicklung

### Testbedingungen

| Gegenstand                  | Description                   |
|-----------------------------|-------------------------------|
| Spindeldurchmesser/Steigung | 32/10 mm                      |
| Geschwindigkeit             | 67 - 500 mm/s                 |
| Drehzahl                    | 400 - 3.000 min <sup>-1</sup> |
| Hublänge                    | 400 mm                        |
| Schmierstoffmenge           | 12 cm <sup>3</sup>            |
| Temperaturmesspunkt         | Mutteroberfläche              |



## ■ Hochgeschwindigkeits-Dauertest

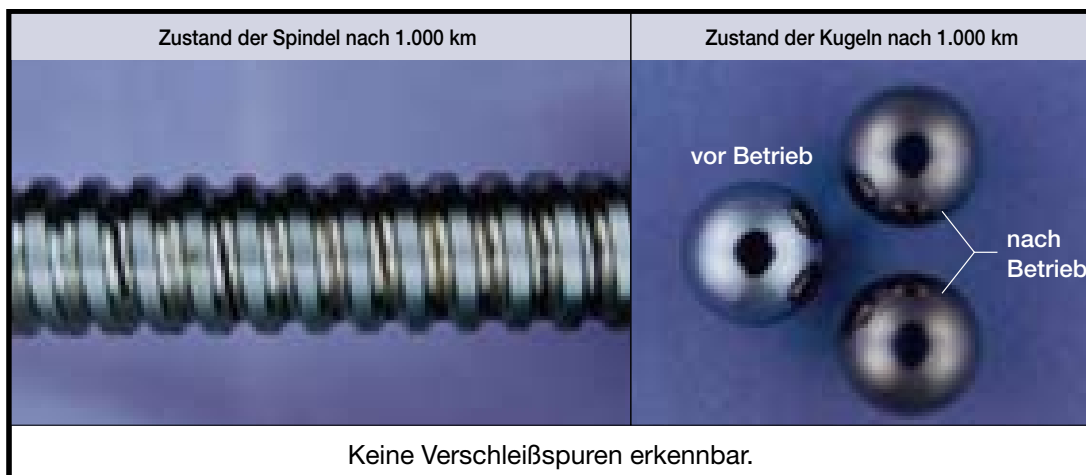
Die Caged Technology bei Kugelgewindetrieben ermöglicht einen sehr hohen DN-Wert von über 130.000.

### Testbedingungen

| Gegenstand           | Beschreibung                              |
|----------------------|-------------------------------------------|
| Durchmesser/Steigung | 32/10 mm                                  |
| Max. Drehzahl        | 3.900 min <sup>-1</sup> (DN-Wert 130.000) |
| Hublänge             | 400 mm                                    |
| Beschleunigung       | 9,8 m/s <sup>2</sup>                      |

[Schmiersituation]

Schmiermittel: **THK** Schmierfett AFG  
Fettmenge: 12 cm<sup>3</sup> (nur Erstbefettung)



Das Schmierfett AFC basiert auf einem hochwertigen synthetischen Öl und dem Dickungsmittel Urea. Es bietet einen hervorragenden Schutz gegen Reibkorrosion.

Daneben bietet es auch eine hohe Oxidationsbeständigkeit für deutlich verlängerte Nachschmierintervalle. Dieses reduziert wesentlich die Wartungskosten im Vergleich zu typischen Schmiermitteln mit metallischer Seife als Dickungsmittel.

## Charakteristische physikalische Eigenschaften

| Testinhalt                                                               | Repräsentativer Wert | Prüfmethode   |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------|
| Walkpenetration (25°C, 60 W)                                             | 288                  | JIS K 2220 7  |
| Tropfpunkt (°C)                                                          | 269                  | JIS K 2220 8  |
| Korrosion auf Kupfer (100°C, 24 Std.)                                    | OK                   | JIS K 2220 9  |
| Verdampfung: Massenprozent (177°C, 22 Std.)                              | 7,9                  | JIS K 2220 10 |
| Ölabscheidung: Massenprozent (177°C, 24 Std.)                            | 2                    | JIS K 2220 11 |
| Oxidationsbeständigkeit: kPa (99°C, 100 Std.)                            | 50                   | JIS K 2220 12 |
| Verunreinigung: Anzahl Partikel/cm³                                      | 25~75 µm             | JIS K 2220 13 |
|                                                                          | ≥75 µm               |               |
| Mischstabilität (100.000)                                                | 341                  | JIS K 2220 15 |
| Fettbeständigkeit bei Wasserbeaufschlagung: Massenprozent (38°C, 1 Std.) | 0,6                  | JIS K 2220 16 |
| Reibmoment bei Niedrigtemperatur: mNm (-54°C)                            | Start                | JIS K 2220 18 |
|                                                                          | (Betrieb)            |               |
| Lager-Korrosionsschutz: (52°C, 48 Std.)                                  | OK                   | ASTM D1743-73 |
| Vibrationstest (200 Std.)                                                | OK                   | –             |
| Betriebstemperaturbereich (°C)                                           | -54 ~ 177            | –             |

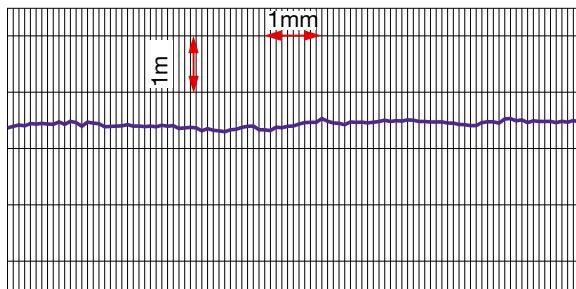
## ■ Testergebnisse: Reibkorrosionsbeständigkeit

### Testbedingungen

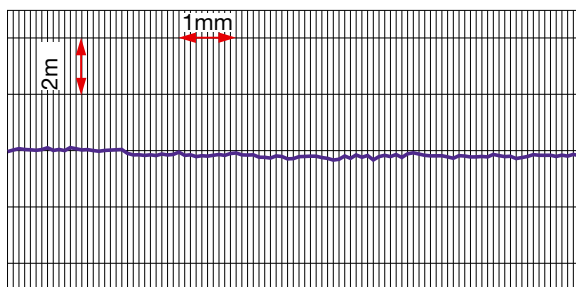
| Gegenstand       | Beschreibung                        |
|------------------|-------------------------------------|
| Hublänge         | 3 mm                                |
| Hubfrequenz      | 200 min <sup>-1</sup>               |
| Gesamtanzahl     | 2,88 × 10 <sup>5</sup> (24 Stunden) |
| Lagerdruck       | 1.118 MPa                           |
| Schmierfettmenge | 12 g (alle 8 Stunden)               |

### Schmierfett AFC

Vor dem Test

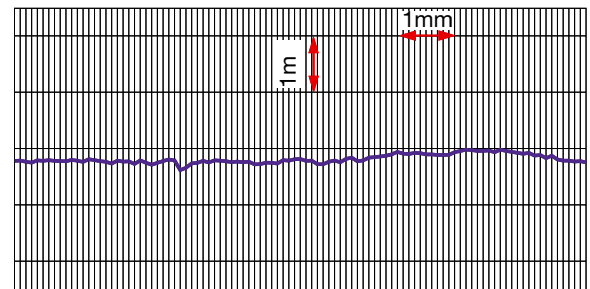


Nach dem Test

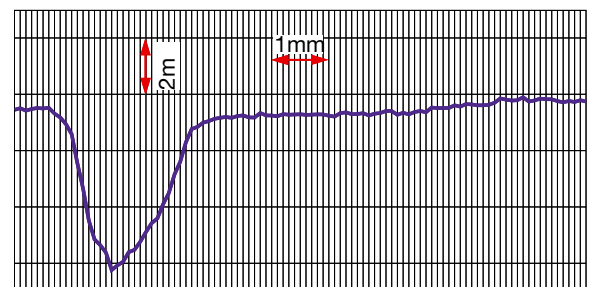


### Mehrzweck-Schmierfett

Vor dem Test



Nach dem Test



- „LM GUIDE“, „Caged Ball“ „“ und „“ sind registrierte Handelsmarken von THK CO., LTD.
- Die Abbildung kann geringfügig vom tatsächlichen Produkt abweichen.
- Änderungen im Erscheinungsbild und in den Spezifikationen bleiben ohne vorherige Ankündigung vorbehalten. Wenden Sie sich bitte vor der Bestellung an THK.
- Obwohl bei der Erstellung dieses Katalogs große Sorgfalt verwendet wurde, übernimmt THK keine Verantwortung für Schäden, die von Druckfehlern oder Auslassungen herrühren.
- Für den Export unserer Produkte oder Technologien und den Exportvertrieb erfüllt THK das Devisengesetz und das Gesetz zur Kontrolle von Devisen und Außenhandel sowie andere maßgebliche Gesetze. - Bezüglich des Exports einzelner Produkte von THK wenden Sie sich bitte zuvor an THK.

**www.thk.com**

20100711 Printed in Germany

All rights reserved

#### THK Group - Headquarters

THK Co., Ltd.  
3-11-6 Nishi-Gotanda  
Shinagawa-ku  
Tokyo 141-8503  
Tel. +81 (3) 54 34 -03 51  
Fax +81 (3) 54 34 -03 53

#### THK U.S.

THK America, Inc.  
200 East Commerce Drive  
Schaumburg, IL. 60173  
Tel. +1 (847) 310-1111  
Fax. +1 (847) 310-1271

#### Vertrieb und Support in Europa

Düsseldorf (Germany)  
Frankfurt (Germany)  
Stuttgart (Germany)  
München (Germany)  
Milton Keynes (U.K.)  
Milano (Italy)  
Bologna (Italy)  
Stockholm (Sweden)  
Linz (Austria)  
Barcelona (Spain)  
Istanbul (Turkey)  
Prague (Czech)  
Moscow (Russia)  
Eindhoven (Netherlands)  
Lyon (France)

#### THK Europe

THK GmbH  
Hubert-Wollenberg-Str. 13-15  
D-40878 Ratingen  
Tel. +49 (21 02) 74 25-555  
Fax +49 (21 02) 74 25-556

#### THK China

THK (CHINA) CO., LTD.  
Xuefu South Street 5-B  
Dalian Economic & Technical  
Development Zone  
Dalian, China 116600  
Tel. +86-411-8733-7111  
Fax +86-411-8733-7000

Tel. +49 (0) 21 02 74 25-0  
Tel. +49 (0) 21 02 74 25 65-0  
Tel. +49 (0) 71 50 91 99-0  
Tel. +49 (0) 89 37 06 16-0  
Tel. +44 (0) 19 08 30 30 50  
Tel. +39 0 39 28 42 079  
Tel. +39 0 51 64 12 211  
Tel. +46 (0) 8 44 57 630  
Tel. +43 (0) 72 29 51 400  
Tel. +34 (0) 93 65 25 740  
Tel. +90 (0) 216 362 40 50  
Tel. +420 (0) 2 41 025 100  
Tel. +7 495 649 80 47  
Tel. +31 (0) 40 290 95 00  
Tel. +33 (0) 4 37 49 14 00

#### THK Southeast Asia & Oceania

THK LM SYSTEM Pte. Ltd.  
38 Kaki Bukit Place LM Techno Building  
Singapore 416216  
Tel. +65-6884-5500  
Fax +65-6884-5550

E-Mail: info.dus@thk.eu  
E-Mail: info.fra@thk.eu  
E-Mail: info.str@thk.eu  
E-Mail: info.muc@thk.eu  
E-Mail: info.mks@thk.eu  
E-Mail: info.mil@thk.eu  
E-Mail: info.blq@thk.eu  
E-Mail: info.sto@thk.eu  
E-Mail: info.lnz@thk.eu  
E-Mail: info.bcn@thk.eu  
E-Mail: info.ist@thk.eu  
E-Mail: info.prg@thk.eu  
E-Mail: info.mow@thk.eu  
E-Mail: info.ein@thk.eu  
E-Mail: info.lys@thk.eu