

Technische
Dokumentation

Smooth Silent Ecological

Linearsysteme für besondere Anwendungsbedingungen



THK Linearsysteme für besondere Anwendungsbedingungen

THK Linearsysteme für besondere Anwendungsbedingungen, wie z.B. Halbleiter- und Flüssigkristall-Produktionsanlagen, medizinische Geräte sowie Maschinen für die Lebensmittelindustrie sind das Ergebnis über dreißigjähriger Erfahrung als Technologie- und Weltmarktführer in der Lineartechnik.

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



1 Reinraum

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

Partikelemission durch Linearführungen

Maßnahmen gegen Fettaustritt

AFE- und AFF-Schmierfett

Schmierstoffe mit geringer Partikelemission sind unter Reinraumbedingungen unverzichtbar.

Maßnahmen gegen metallischen Abrieb

Linearführungen mit Kugelketten-Technologie

Die Kugelketten-Technologie reduziert die Partikelemission durch Verschleiß, weil Reibung zwischen den Kugeln vermieden wird.

Rostschutzvorsorge

Werkstoffauswahl

Linearführungen aus rostbeständigem Stahl

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

Rostfreie Linearführungen

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

Oberflächenschutz

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

Die Oberflächen-Beschichtung bei Linearführungen verbessert die Rostschutzeigenschaften.

2 Vakuum

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

Maßnahmen gegen das Ausgasen

Korrosionsbeständige Linearführungen

Anstelle der Standard-Kunststoffendkappen werden Endkappen aus rostbeständigem Stahl verwendet.

Maßnahmen gegen Ausdampfen

Vakuum-Fett

Standard-Fett unter Vakuum verliert an Schmierfähigkeit durch Abspaltung des Grundöls. Vakuum-Fett verwendet ein Trägeröl mit geringem Dampfdruck auf Fluorbasis.

Rostschutz

Linearführungen aus rostbeständigem Stahl

Im Vakuum sind nur Linearführungen aus rostbeständigem Stahl zu verwenden.

Hoch-Temperatur

Linearführungen für hohe Temperaturen

Linearführungen im UHV (Ultra-Hochvakuum) sind beim "Bake out" (Aufheizen der Anlage) über lange Zeit Temperaturen bis zu 150 °C ausgesetzt. Daher eignen sich hier besonders Linearführungen für hohe Temperaturen.

3 Korrosionsschutz

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

Werkstoffauswahl

Linearführungen aus rostbeständigem Stahl

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

Linearführungen aus rostfreiem Stahl

Linearführungen aus austenitischem Stahl bieten höchsten Korrosionsschutz.

Oberflächenschutz

Oberflächenbeschichtung: AP-C-, AP-CF und AP-HC

Die Oberflächen-Beschichtung bei Linearführungen verbessert den Korrosionsschutz.

4 High-speed

Bei hohen Geschwindigkeiten wirkt eine optimale Schmierung der Erwärmung entgegen. Zusätzlich muss eine konstante Schmierung gewährleistet sein.

Maßnahmen gegen Erwärmung

Linearführungen mit Kugelmutter

Die Kugelmutter verhindert die Reibung zwischen den Kugeln und beugt dadurch der Erwärmung vor. Seit die Schmierfähigkeit durch die Käfigtaschen der Kettentechnologie verbessert wurde, sind hervorragende Leistungen bei hohen Geschwindigkeiten und große Wartungsintervalle gewährleistet.

Kugelmuttertriebe für High-speed durch Caged Ball™ Technologie (DN-Wert = 160.000)

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

THK AFG-Fett

Dieses Fett reduziert die Wärmeentwicklung bei hohen Geschwindigkeiten und gewährleistet hervorragende Schmierfähigkeit um hohe Vorschubgeschwindigkeiten zu erreichen.

Schmierung

Schmiersystem QZ

Das Schmiersystem QZ verlängert die Schmierintervalle nachhaltig, weil verlorenes 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

Hohe Temperaturen können zu problematischen Maßänderungen führen. Die hitzebeständigen THK-Führungen zusammen mit dem Hoch-Temperatur-Fett bieten eine optimale Beständigkeit gegen hohe Temperaturen.

Hitzebeständig

Linearführungen für hohe Temperaturen

THK bietet Linearführungen für eine hervorragende Beständigkeit bei hohen Temperaturen an. Ein ständiger Wechsel zwischen Erwärmung und Abkühlung hat nur geringe Maßänderungen zur Folge.

Schmierstoff

Hoch-Temperatur-Fett

Hoch-Temperatur-Fett zeichnet sich durch geringe Variierung des Rollwiderstandes bei großen Temperaturschwankungen aus.

6 Niedrige Temperatur

Der Schmierstoff schützt die Kunststoffteile vor Schäden durch niedrige Temperaturen. Zusätzlich sorgt er dafür, dass der Rollwiderstand auch bei rostschützenden Maßnahmen und bei niedrigen Temperaturen nur geringfügig schwankt.

Einfluß niedriger Temperaturen auf Kunststoffteile

Linearführungen aus rostbeständigem Stahl

Anstelle der Standard-Kunststoffendkappen werden Endkappen aus rostbeständigem Stahl verwendet.

Rostschutz

Die Oberflächen-Beschichtung bei Linearführungen verbessert die Rostschutzeigenschaften.

Schmierstoff

THK AFC-Fett erlaubt nur geringe Schwankungen des Rollwiderstandes selbst bei niedrigen Temperaturen.

7 Extremer Kurzhub

Sehr kurze Hübe können durch Schmierfilmverlust und unzureichende Schmierstoffverteilung zu vorzeitigem Verschleiß führen. Hier muss ein Schmierstoff gewählt werden, der einen belastbaren Schmierfilm aufbaut und die Schmierfilmbildung erleichtert.

Schmierstoff

THK AFC-Fett

Dieses Fett auf Urea-Basis gewährleistet eine hervorragende Schmierfilm-Belastbarkeit und Verschleißfestigkeit.

Reinraum

- Maßnahmen gegen Partikelemission
- Korrosionsschutzmaßnahmen

Linearführungen mit Kugelketten

Typen

SHS SNR/SNS
SSR SHW SRS

Korrosionsbeständige Linearführungen

Typen

HSR SR SSR
HR RSR SHW
HRW RSH SRS

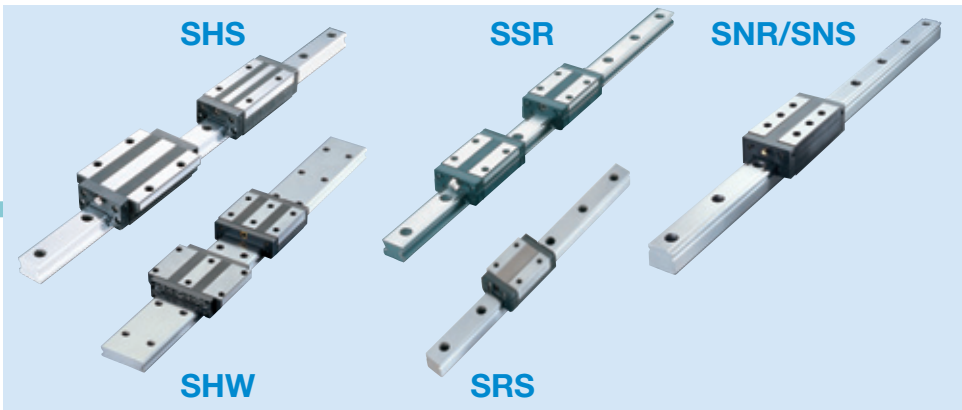
Linearführungen aus rostfreiem Stahl DIN 17440

Typ

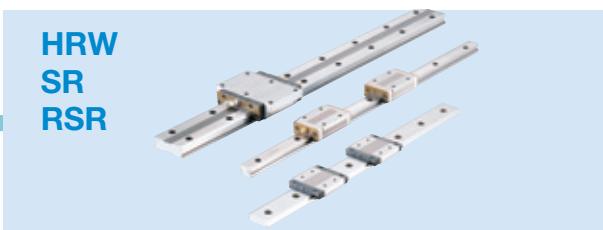
HSR-M2

Oberflächenschutz

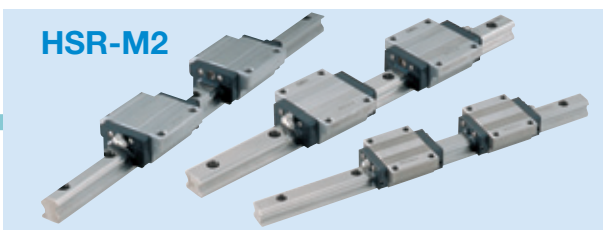
Schmierfett



S. 16



S. 20



S. 20



S. 22



S. 24



S. 25

Vakuum

- Maßnahmen gegen Ausgasen
- Maßnahmen gegen Ausdampfen
- Korrosionsschutz

Linearfürungen für hohe Temperaturen

Typen

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

Linearfürungen aus rostfreiem Stahl DIN 17440

Typ

HSR-M2

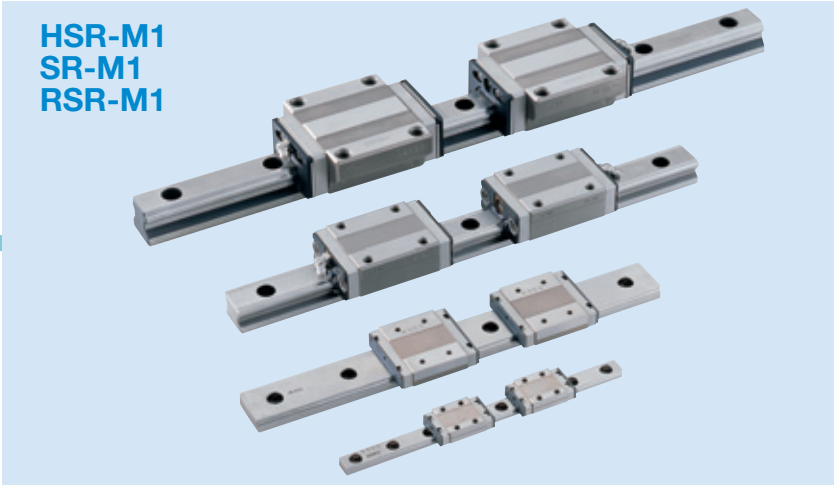
Linearfürungen aus rostbeständigem Stahl

Typen

HSR	SR	SSR
HR	RSR	SHW
HRW	RSH	SRS

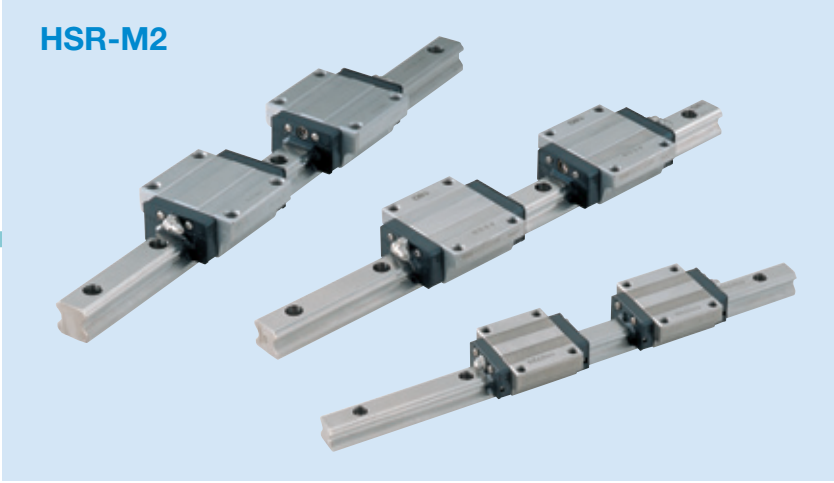
Vakuum-Fett

HSR-M1
SR-M1
RSR-M1



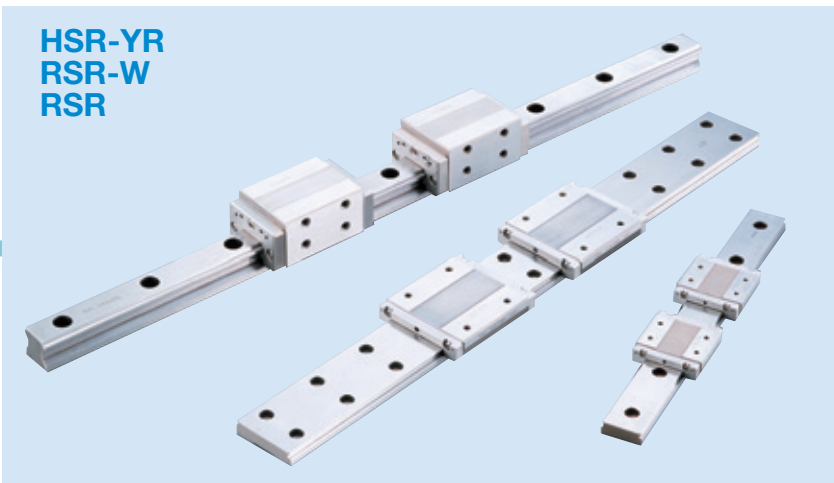
S. 21

HSR-M2



S. 20

HSR-YR
RSR-W
RSR



S. 20

Korrosionsschutz

- Werkstoffauswahl
- Oberflächenschutz

Linearführungen aus rostbeständigem Stahl

Typen

HSR	SR	SSR
HR	RSR	SHW
HRW	RSH	SRS

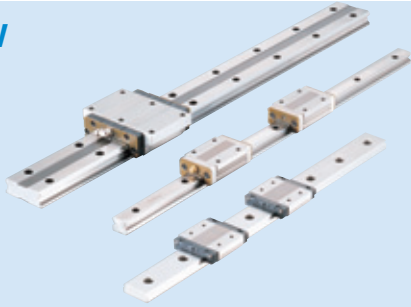
Linearführungen aus rostfreiem Stahl DIN 17440

Typ

HSR-M2

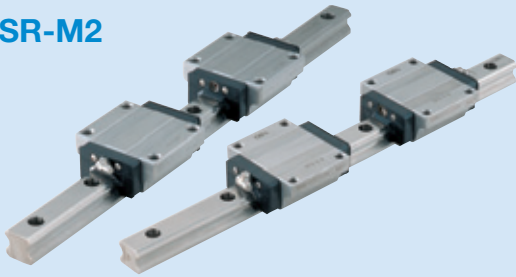
Oberflächenschutz

HRW
SR
RSR



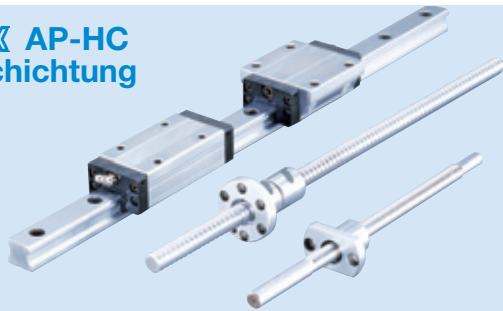
S. 20

HSR-M2



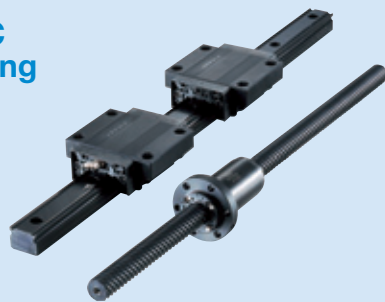
S. 20

THK AP-HC
Beschichtung



S. 22

THK AP-C
Beschichtung



S. 23

THK AP-CF
Beschichtung



S. 23

High-speed

- Maßnahmen gegen Erwärmung
- Stabiler Schmierfilm

Linearführungen mit Kettentechnologie

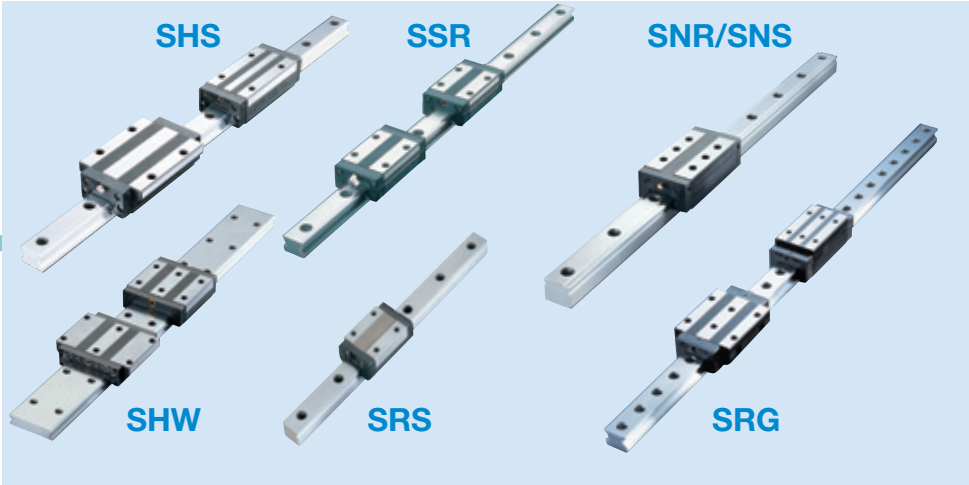
Typen **SHS** **SNR/SNS**
SSR **SHW** **SRS**
SRG

Kugelgewindetriebe für hohe Geschwindigkeiten mit Caged Ball™ Technologie

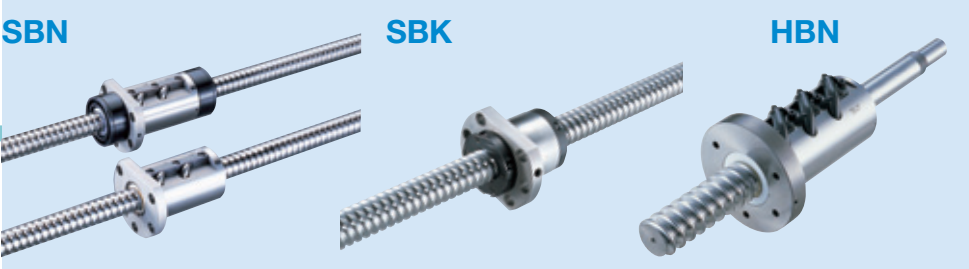
Typen **SBN** **SBK** **HBN**

Schmiersystem QZ

Schmierstoff



S. 16



S. 18



S. 19



S. 19



S. 26

Hohe Temperaturen

- Hitzebeständigkeit
- Schmierstoff

Hitzebeständige Linearführungen

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

Hoch-Temperatur-Fett

Niedrige Temperaturen

- Einfluß auf Kunststoffteile
- Rostschutz-Maßnahmen
- Schmierstoff

Linearführungen aus rostbeständigem Stahl

Typen **HSR** **SR** **SSR**
HR **RSR** **SHW**
HRW **RSH** **SRS**

Oberflächen-Beschichtung

Schmierstoff

Extremer Kurzhub

- Stabiler Schmierfilm

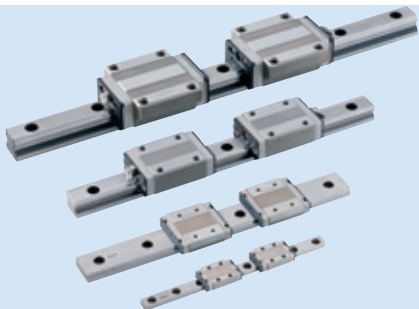
Schmierstoff

Hohe
Temperatur

Niedrige
Temperatur

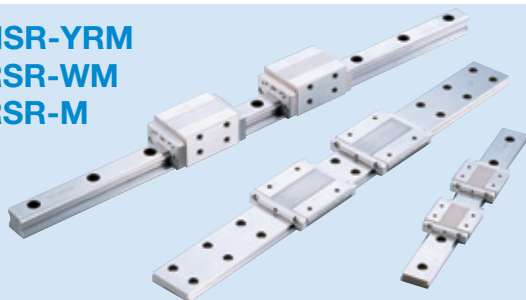
Extremer
Kurzhub

HSR-M1
SR-M1
RSR-M1



S. 21

HSR-YRM
RSR-WM
RSR-M



S. 20

THK AP-CF
Beschichtung



S. 23

Schmierfett AFC



S. 27

Schmierfett AFC

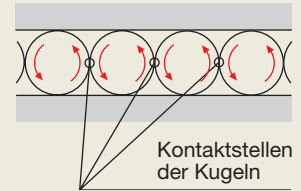
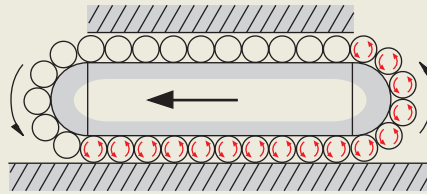


S. 27

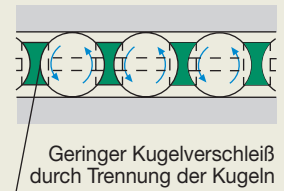
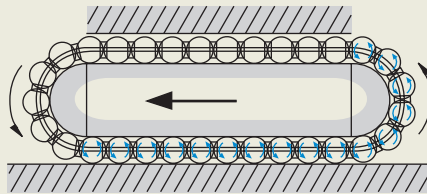
THK Linearführungen mit Kugelmutter erzeugen aufgrund der von der Kugelmutter getrennt umlaufenden Kugeln eine außergewöhnlich geringe Partikelemission.

Reibung zwischen den Kugeln

Konventionelle Ausführung (ohne Kugelmutter)



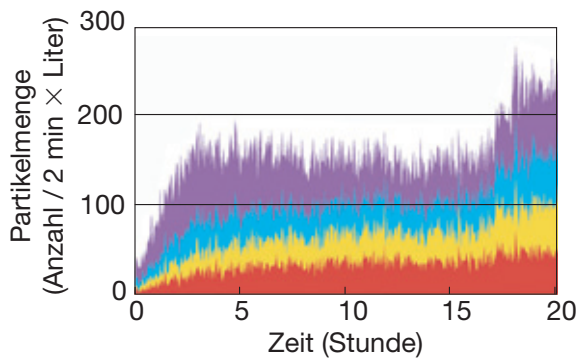
Linearführung mit Kugelmutter



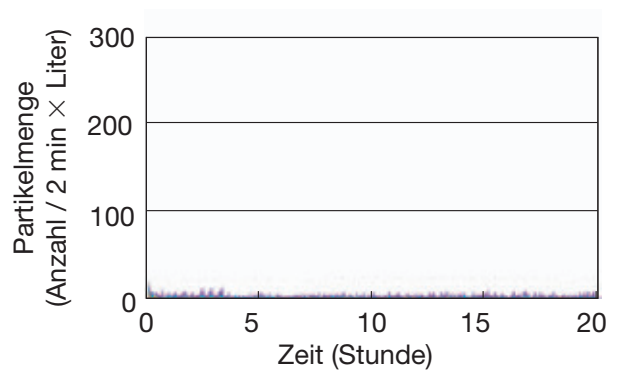
Geringe Partikelemission

Partikelgröße (µm)	0,3 - 0,5	2,0 - 5,0
	0,5 - 1,0	5,0 -
	1,0 - 2,0	

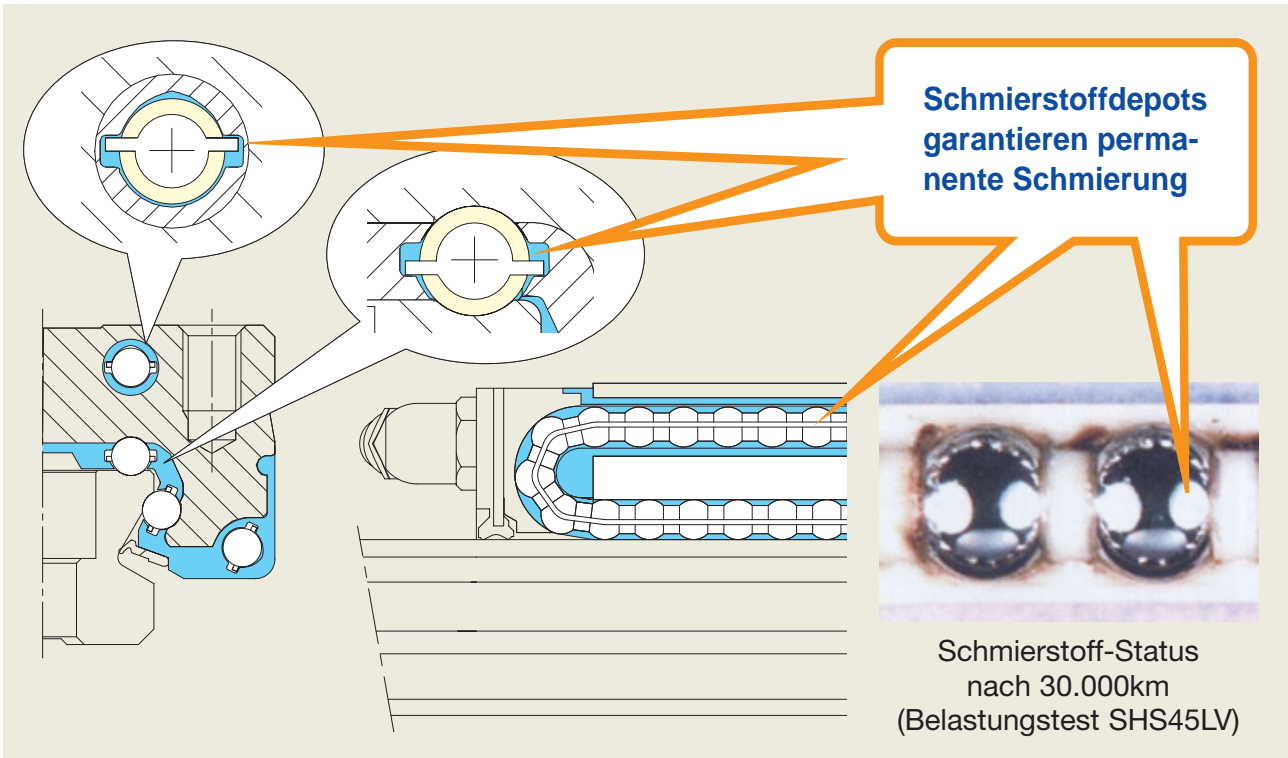
Konventionelle Ausführung (ohne Kugelmutter)



Kompaktführung SSR20 mit Kugelmutter



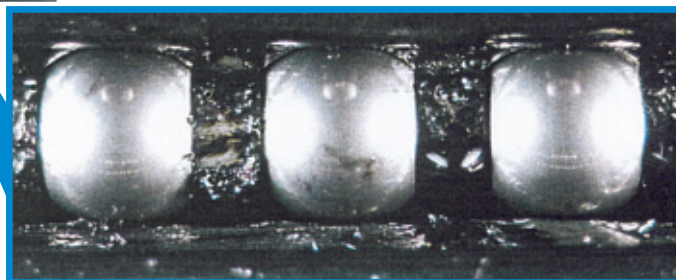
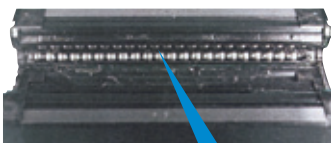
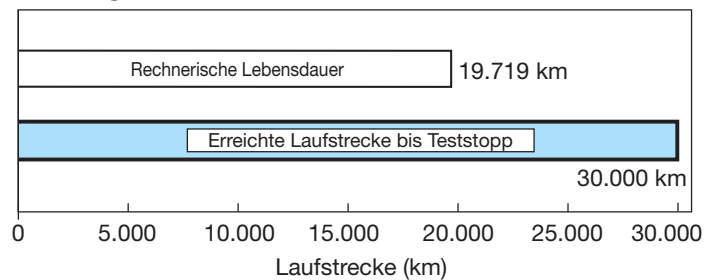
Die Kugelkette verhindert die Reibung zwischen den Kugeln und beugt dadurch der Erwärmung vor. Außerdem verbessern die Kugelketten mit den Schmierstoffdepots die Schmierung der Wälzkörper, so dass auch hohe Geschwindigkeiten möglich sind.



■ Haltbarkeitstest bei hoher Geschwindigkeit

Linearführung : SHS65LVSS
 Geschwindigkeit: 200 m/min
 Hublänge : 2500 mm
 Schmierung : nur Erstbefettung
 Belastung : 34,5 kN
 Beschleunigung : 1,5 G

Testergebnisse



Detailaufnahme Kugelkette

Nach 30.000 km Laufleistung zeigt die Führung keinen Verschleiß. Schmierfett ist noch genügend vorhanden.

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 (Kugelmittkreis × Drehzahl). Damit ist dieser Typ um das 2,2-fache schneller als frühere Vorschubspindeln.

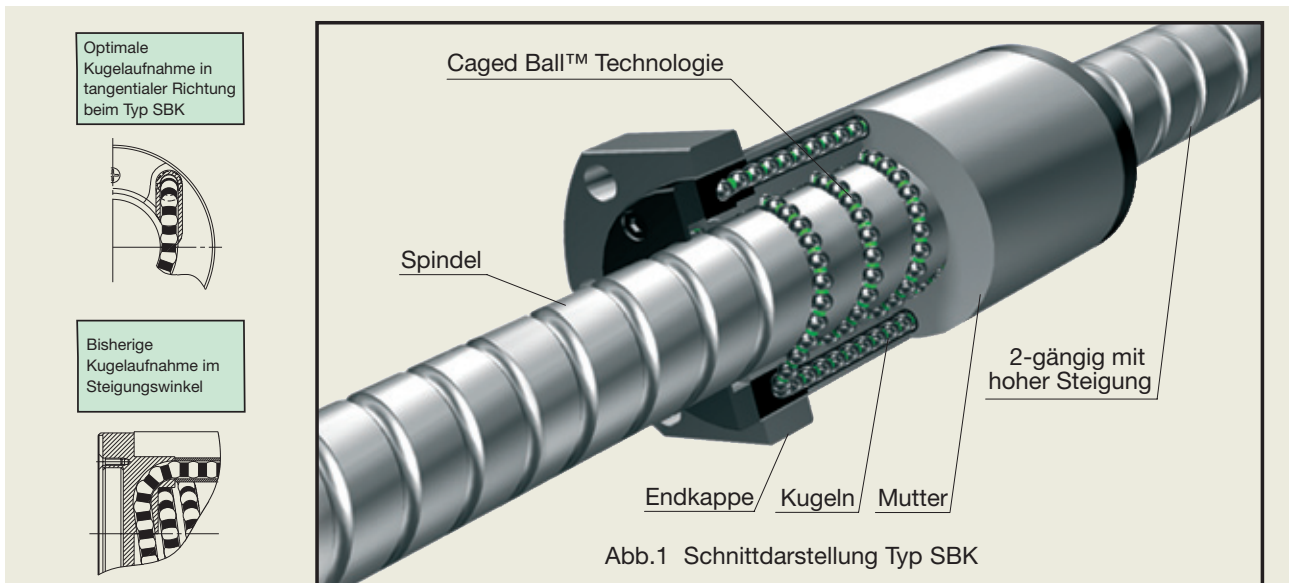
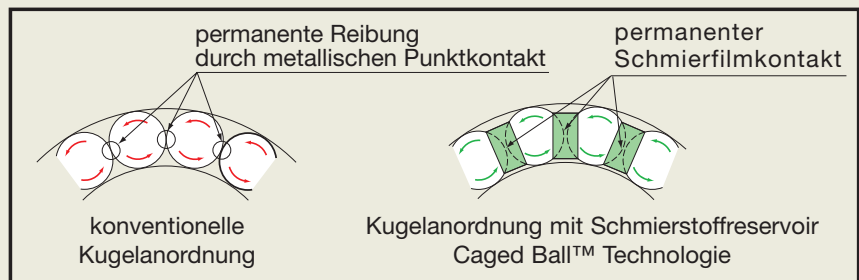


Abb.1 Schnittdarstellung Typ SBK

Im Hochgeschwindigkeits-Kugelgewindetrieb SBK ist die moderne Caged Ball™ Technologie 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 Ball™ Technologie durch die optimierte Schmierstoffverteilung die Langzeitwartungsfreiheit.

Die Kugelumlenkung in den Endkappen nimmt die Kugeln direkt in tangentialer Richtung auf und ermöglicht damit einen DN-Wert bis 160.000 (Kugelmittkreis × Drehzahl).



Der Kugelumlaufl des Typs SBK ist aufgrund der Caged Ball™ Technologie sehr gleichmäßig und ruhig. Zusammen mit dem idealen Kugelkreislauf eignet sich dieser Typ vor allem für hohe Geschwindigkeiten und eine lange Lebensdauer.

Hochgeschwindigkeitstest

Testbedingung

Kugelgewindetrieb	SBK4030-7.6
Drehzahl	3.800 min ⁻¹ (DN-Wert: 160.000)
Hublänge	700 mm
Schmierstoff	Schmierfett Multemp HRL
Fettmenge	12 cm ³ auf 500 km
Belastung	2,28 kN (0,038Ca)
Beschleunigung	1 G

Ergebnis

Keine Schäden nach 10.000 km

Belastungstest

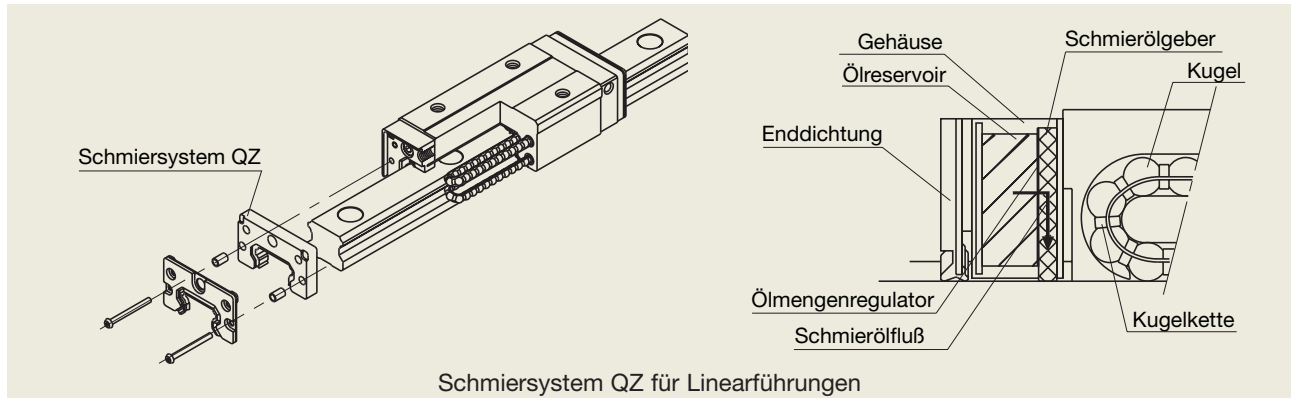
Testbedingung

Kugelgewindetrieb	SBK5530-7.6
Drehzahl	1.500 min ⁻¹ (DN-Wert: 160.000)
Hublänge	300 mm
Schmierstoff	Schmierfett HRL
Fettmenge	16 cm ³ auf 500 km
Belastung	22,5 kN (0,38Ca)
Beschleunigung	0,5 G

Ergebnis

Keine Schäden nach dem 3,3-fachen der errechneten Lebensdauer

Das Schmiersystem QZ befindet sich beidseitig am Führungswagen bzw. am Kugelgewindetrieb. Es gleicht den normalen Schmierölverlust während des Betriebs aus und sorgt für eine optimale, gleichmäßige Schmierung. Zusammen mit den Linearführungen bzw. dem Kugelgewindetrieb mit der Caged Ball™ Technologie und dem Schmiersystem QZ wird eine sehr effiziente Schmierstoffversorgung für einen langfristig wartungsfreien Betrieb realisiert.



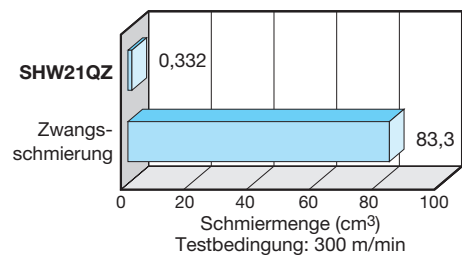
Mit dem Schmiersystem QZ wird nur eine erforderliche Menge Öl an die zu schmierenden Stellen abgegeben. Auf diese Weise wird eine sehr effiziente, verlustarme Ölschmierung realisiert.

Vergleich des Ölverbrauchs nach einer Laufstrecke von 5.000 km

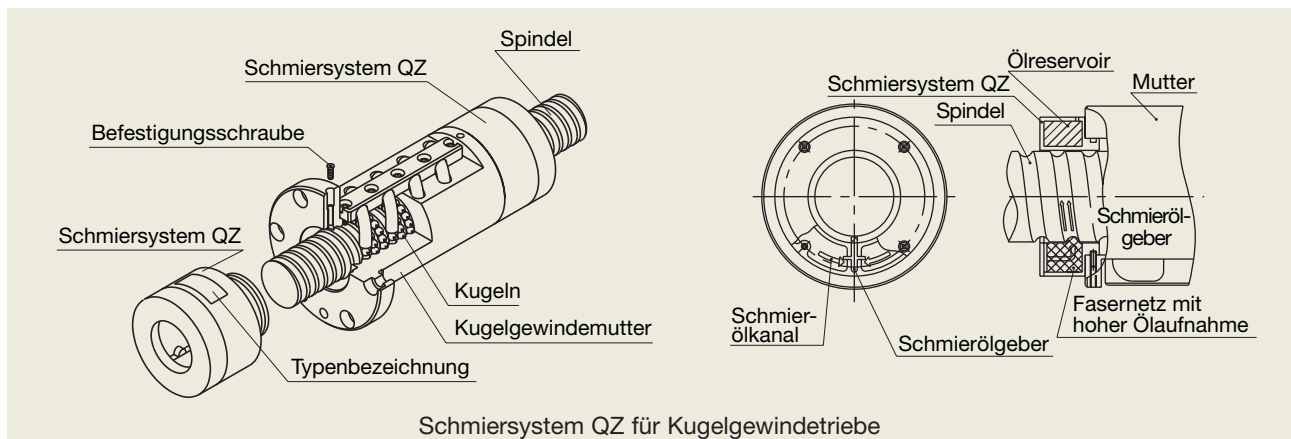
Schmiersystem QZ
 $0,166 \text{ cm}^3 \times 2 = 0,332 \text{ cm}^3$

Vergleich

Zwangsschmierung
 (Geschwindigkeit 300m/min)
 $0,03 \text{ cm}^3 / 6 \text{ min} \times 16667 \text{ min} = 83,3 \text{ cm}^3$



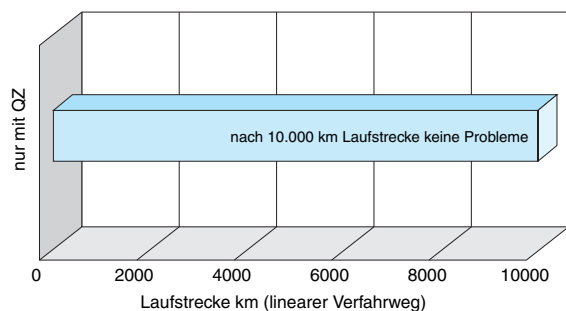
Der Schmierstoffverbrauch beim Einsatz des Schmiersystems QZ beträgt nur 0,4 % der Verbrauchsmenge eines Führungswagens mit Zwangsschmierung.



Deutliche Verlängerung der Nachschmierintervalle

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

Kugelgewindetrieb	BIF2510
Drehzahl	2.500 min^{-1}
Geschwindigkeit	25 m/min
Hublänge	500 mm
Belastung	nur Vorspannung



Rostbeständige Linearführungen

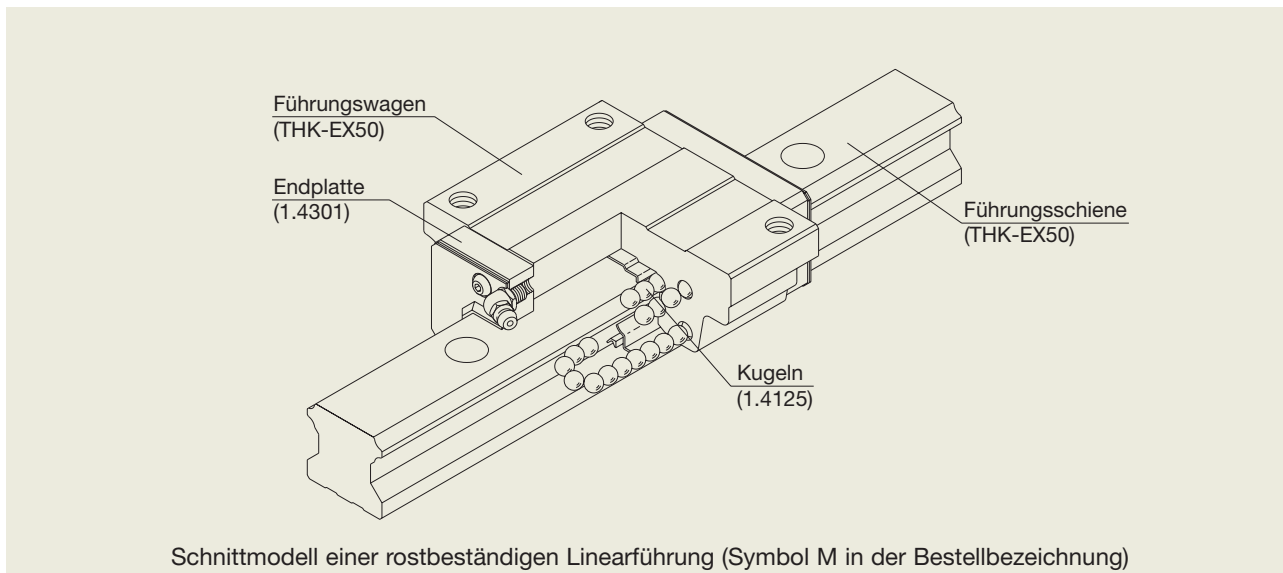
Reinraum

Vakuum

Korrosionsschutz

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.



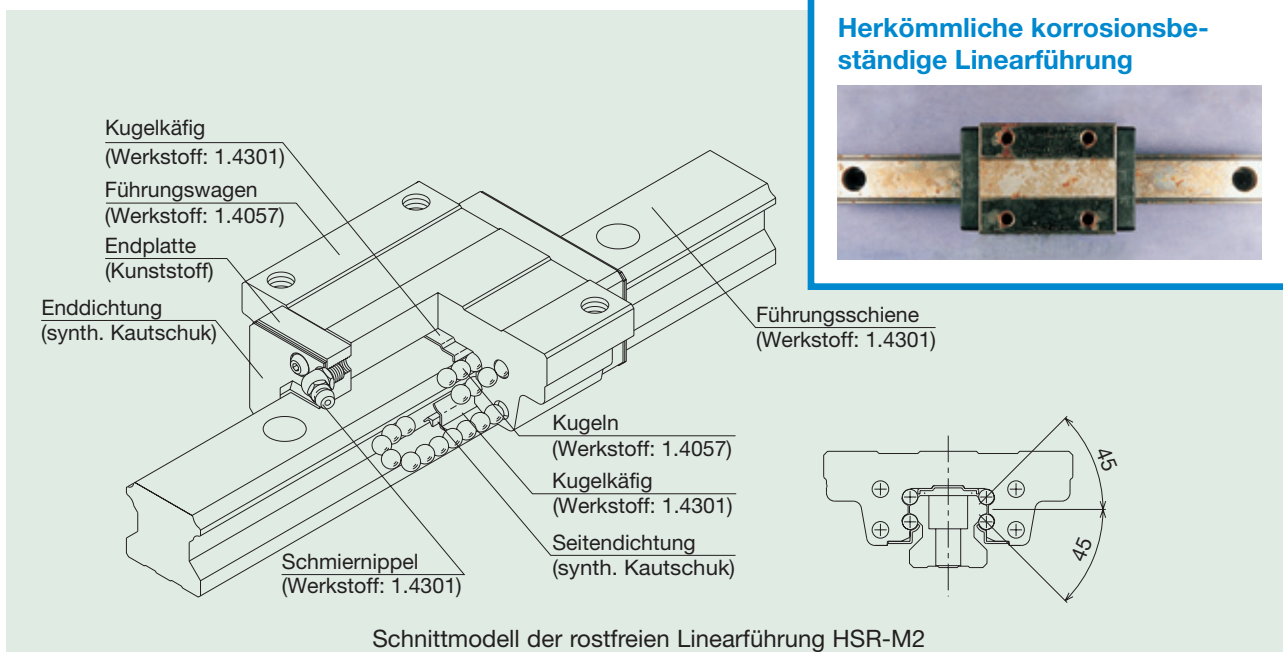
Linearführungen aus rostfreiem Stahl

Reinraum

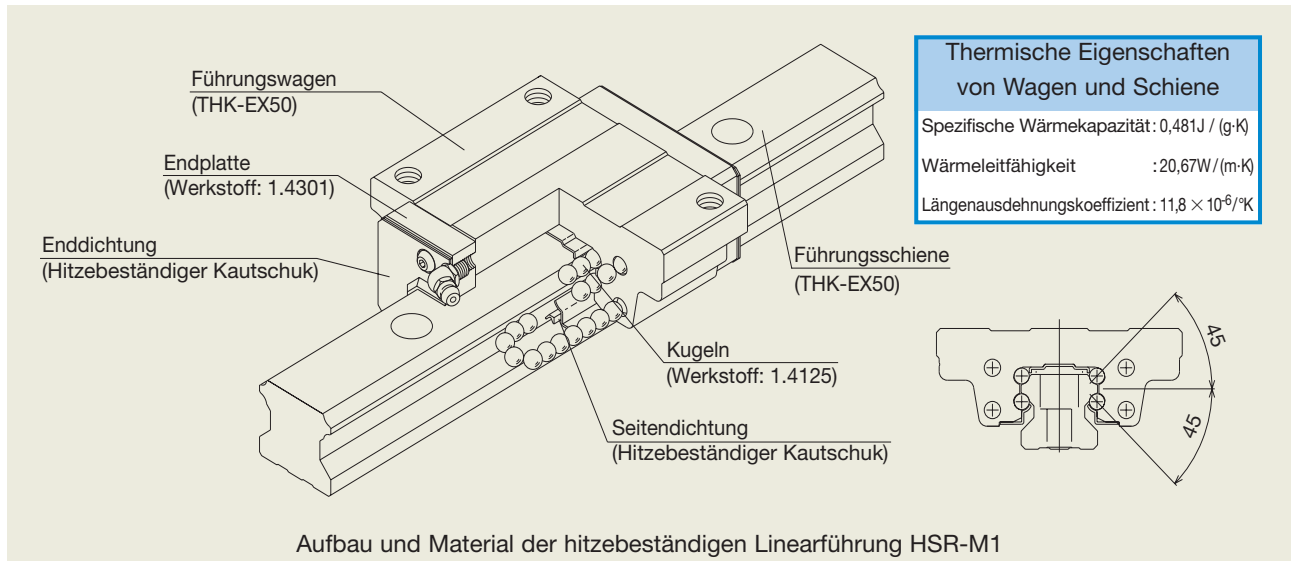
Vakuum

Korrosionsschutz

Der für die Schiene verwendete austenitische Stahl (1.4301) bietet größten Korrosionsschutz, während der Stahl 1.4057 den höchstmöglichen Korrosionsschutz unter den martensitischen Stählen für Wagen und Kugeln bietet. Daher ist diese Linearführung wesentlich korrosionsbeständiger als normaler rostbeständiger Stahl (1.4125).



Bei dieser Linearführung bestehen Führungswagen und -schiene aus speziellem martensitischem Stahl (THK-EX50) mit einer besonderen thermischen Behandlung für stabile Abmessungen unter Hitzeeinwirkung. Für die Endplatten wird austenitischer Stahl (1.4301) verwendet.

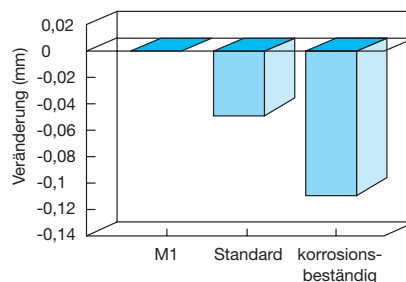


Stabile Abmessungen

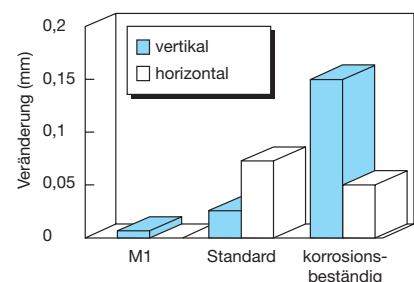
Die Bearbeitung der Serie M1 garantiert stabile Abmessungen. Dies zeigen Messungen, die nach Erwärmung des Führungssystems im abgekühlten Zustand durchgeführt worden sind.

- Die gemessenen Daten zur Schienen-Gesamtlänge und zur Schienen-Durchbiegung 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

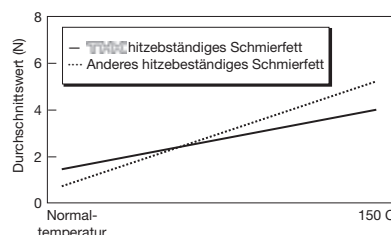


Verschiebewiderstand mit Spezialfett

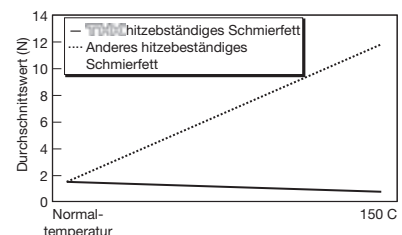
Bei der Serie M1 wird hitzebeständiges Schmierfett verwendet, dass nur sehr geringe Veränderungen und Schwankungen auch bei Erwärmung des Führungssystems von Normaltemperatur auf hohe Temperatur zeigt.

- Für diesen Test wurde die Linearführung HSR25M1R1C1 verwendet.

Durchschnittswert Verschiebewiderstand



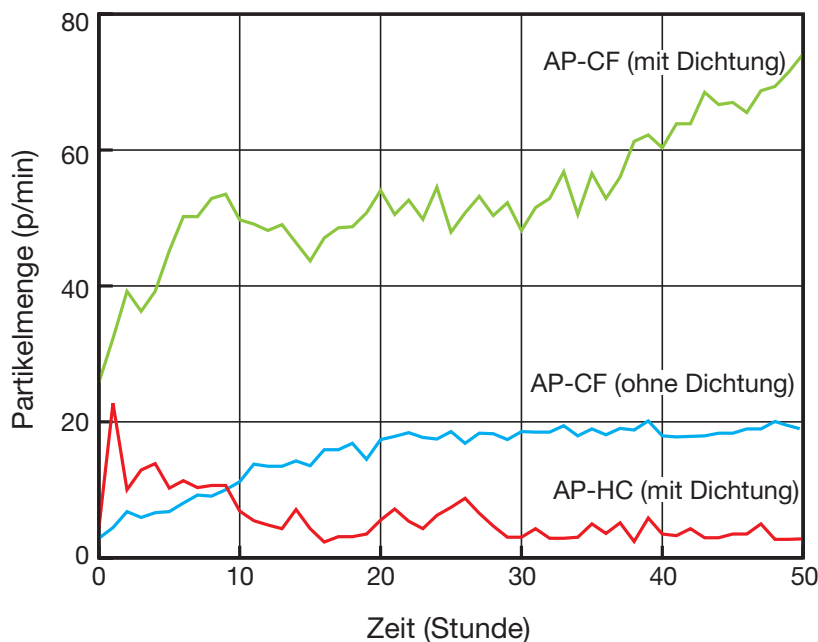
Varianz Verschiebewiderstand



THK Beschichtung AP-HC

Diese Oberflächenbehandlung eignet sich für industrielle Anwendungen. Sie verhindert das Abplatzen der Beschichtung im Schwerlastbetrieb und weist gute Haftungseigenschaften, eine hohe Härte sowie eine exzellente Abriebfestigkeit auf.

Eigenschaften der THK Beschichtung AP-HC



Testbedingungen

Linearführungen im Test:
 SSR20WF + 280LF (AP-CF ohne Dichtung)
 SSR20WUUF + 280LF (AP-CF mit Dichtung)
 SSR20WUUF + 280LF (AP-HC mit Dichtung)

Schmierfett: **THK** AFE-Schmierfett
 Schmiermenge: 1 cm³ 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

Die **THK** 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 AP-C-Beschichtung besteht aus einer Schwarzchromatierung. Diese Schwarz-Beschichtung für industrielle Anwendungen bietet eine bessere Korrosionsbeständigkeit als ein allgemeiner Schwarz-Chrom-Überzug für Dekorationszwecke.

THK Beschichtung AP-CF





















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

Oberflächen-Beschichtung	Rostschutz-vermögen	Verschleiß-festigkeit	Oberflächen-härte	Dichtung	Aussehen
AP-HC	○	◎	◎	◎	metallisch
AP-C	◎	△	△	△	schwarz
AP-CF	◎	○	△	○	schwarz

◎ (ausgezeichnet)

Salzwasser-Sprühtest

Sprühflüssigkeit: 1% NaCl Lösung
 Zyklus: 6 h Besprühung, dann 6 h Trocknung
 Temperatur: beim Besprühen: 35 °C
 bei der Trocknung: 60 °C

Testmaterial Zeit	Austenitischer rostfreier Stahl	Martensitischer rost- beständiger Stahl	THK AP-HC	THK AP-C	THK AP-CF
Vor dem Test					
Nach 6 Stunden					
Nach 24 Stunden					
Nach 96 Stunden					

Das 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-Schleieigenschaften zu realisieren.

Das Schmierfett AFF garantiert verbesserte Schnelllaufseigenschaften und eine ausgezeichnete Schmierung bei Kurzhüben von präzisen Linearsystemen in der Halbleiterindustrie.

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

Typische Eigenschaften des Schmierfetts AFF

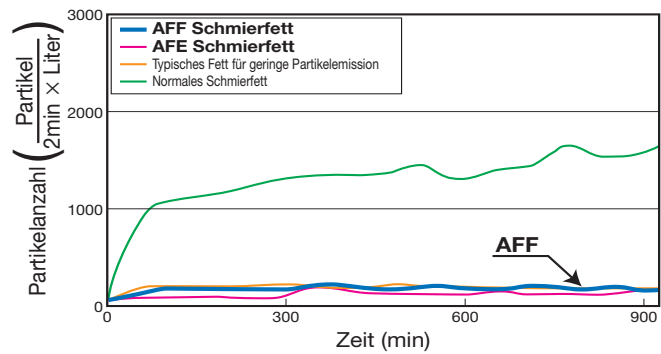
Gegenstand	Typische Werte	Testmethode
Gebrauchstemperaturbereich (°C)	-40 ~ +120	—
Walkpenetration (25 °C, 60 W)	315	JIS K2220 5.3
Tropfpunkt (°C)	216	JIS K2220 5.4
Korrosion auf Kupfer (100 C, 24h)	OK	JIS K2220 5.5
Verdampfung in % (99 °C, 22h)	0,43	JIS K2220 5.6
Ölabscheidung in % (100 °C, 24h)	0,57	JIS K2220 5.7
Oxidationsbeständigkeit kPa (99 °C, 100h)	39	JIS K2220 5.8
Verunreinigung: Anzahl/cm ²	≥ 25 µm	0
	≥ 75 µm	0
	≥ 125 µm	0
Mischstabilität (100.000)	329	JIS K2220 5.11
Reibmoment bei Niedrigtemperatur Nm (-20 °C)	Start	0,22
	Lauf	0,04
Scheinbare dynamische Viskosität: Pa-s (-10 °C, 10S-1)		3400
Timken-Test: Gutlast in N	88,2	JIS K2220 5.16
Vier-Kugel-Test (Gutkraft): N	3089	ASTM D2596
Reibverschleiß: mg	3,8	ent. ASTM D4170
Lager-Rostschutz (52°C, 48h)	# 1	ASTM D1743

Niedrige Partikelemission

Testbedingungen

Gegenstand	Beschreibung
Führungstyp	SR20W + 280LP
Schmiermenge	1 cm ³ /1 Wagen (nur Erstbefüllung)
Luftdurchfluß	500 cm ³ /min
Messgerät	Partikelzähler
Gemessene Partikelgröße	≥ 0,3 µm
Geschwindigkeit	30 m/min
Hublänge	200 mm

Betriebsdauer und Partikelemission



Gleichmäßiger Verschleißwiderstand

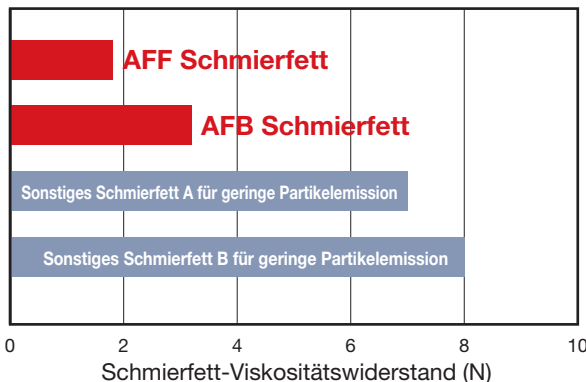
Testbedingungen

Gegenstand	Beschreibung
Führungstyp	HSR25A1C1+580LP
Schmiermenge	3 cm ³ /1 Wagen (nur Erstbefüllung)
Geschwindigkeit	10 mm/s

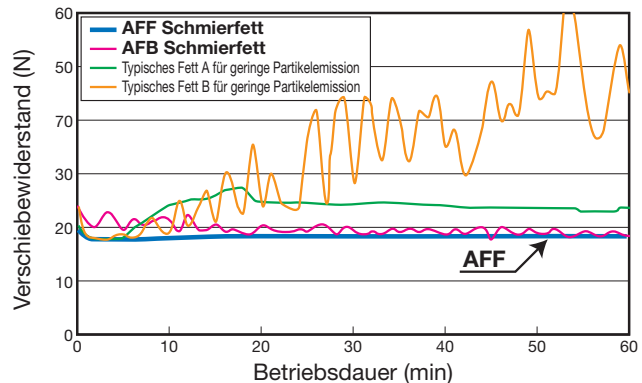
Testbedingungen

Gegenstand	Beschreibung
Führungstyp	HSR35RC0+440LP
Schmiermenge	4 cm ³ /1 Wagen (nur Erstbefüllung)
Geschwindigkeit	1 mm/s
Hublänge	3 mm

Schmierfett-Viskositätswiderstand



Verschleißwiderstand bei niedriger Geschwindigkeit



Das Schmierfett AFE basiert auf einem hochwertigen synthetischen Schmieröl mit Urea als Dickungsmittel. Dies garantiert niedrigste Partikelemissionseigenschaften.

THK Schmierfett AFE ist in einem weiten Temperaturbereich einsetzbar. Mit seinen Niedrig-Partikelemissionseigenschaften - diese sind 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.

Typische Eigenschaften des Schmierfetts AFE

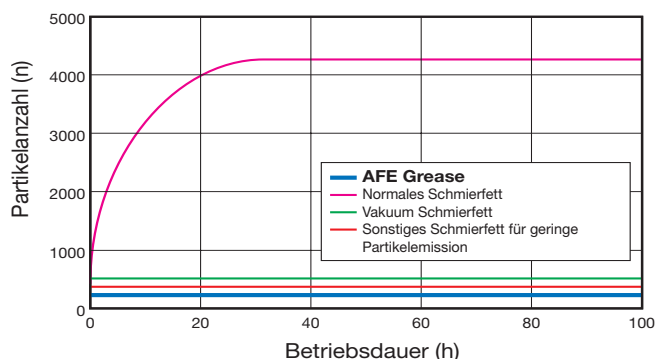
Gegenstand	Schmierfett AFE
Walkpenetration (25 °C, 60 W)	280
Tropfpunkt (°C)	260
Ölabscheidung in % (150 °C, 24h)	1,8
Lager-Rostschutz (52°C, 48h)	# 1
Oxidationsbeständigkeit MPa (99 °C, 100h)	0,01
Kinematische Basisöl-Viskosität cm ³ /S (cSt) 100 °C	12,8 (12,8)
Aussehen	hellbraun
Gebrauchstemperaturbereich (°C)	-40 ~ +200

Niedrige Partikelemission

Testbedingungen

Gegenstand	Beschreibung
Linearachse	KR4610
Drehzahl des Gewindetriebs	1000 min ⁻¹
Hublänge	210 mm
Schmierfettmenge	Spindel, Führung je 2 cm ³
Volumenstrom	1 Liter/min
Meßgerät	Partikelzähler
Gemessene Partikelgröße	≥ 0,5 µm

Betriebsdauer und Partikelemission



Lange Lebensdauer

Testbedingungen

Gegenstand	Beschreibung
Führungstyp	HSR25A
Geschwindigkeit	30 m/min
Belastung	4,9 kN
Schmiermenge	1 cm ³ /1 Wagen (nur Erstbefettung)

Oberfläche der Kugeln nach Betrieb

Vergrößerung: 200-fach

Laufstrecke	290 km	440 km
Name THK AFE Schmierfett	Kaum Schäden oder Verfärbungen	Kaum Schäden oder Verfärbungen
Typisches Schmierfett für niedrige Partikelemission	Significant surface damage and discoloration	Significant surface damage and discoloration

Das Schmierfett AFG auf einem hochwertigen synthetischen Öl mit einem Dichtungsmittel auf Ureabasis für niedrigste Partikelemissions-eigenschaften.

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

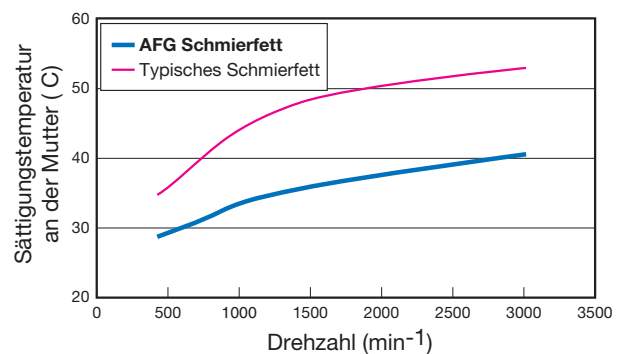
Typische Eigenschaften des Schmierfetts AFG

Gegenstand	Typische Werte	Testmethode
Walkpenetration (25 °C, 60 W)	285	JIS K2220 5.3
Tropfpunkt (°C)	261	JIS K2220 5.4
Korrosion auf Kupfer (100 C, 24h)	OK	JIS K2220 5.5
Verdampfung in % (99 °C, 22h)	0,20	JIS K2220 5.6
Ölabscheidung in % (100 °C, 24h)	0,50	JIS K2220 5.7
Oxidationsbeständigkeit MPa (99 °C, 100h)	0,029	JIS K2220 5.8
Mischstabilität (100.000)	329	JIS K2220 5.11
Berieselungsbeständigkeit in % (38 C, 1h)	0,6	JIS K2220 5.12
Reibmoment bei Niedrig-Temperatur Nm (-54 °C)	Start	0,439
	Lauf	0,049
Lager-Rostschutz (52 °C, 48h)	1,1,1	ASTM D1743

■ Geringe Wärmentwicklung

Testbedingungen

Gegenstand	Beschreibung
Durchmesser/Steigung	32/10 mm
Geschwindigkeit	67 - 500 mm/s
Drehzahl	400 - 3000 min ⁻¹
Hublänge	400 mm
Schmierstoffmenge	12 cm ³
Temperaturmesspunkt	Mutteroberfläche



■ Hochgeschwindigkeits-Dauertest

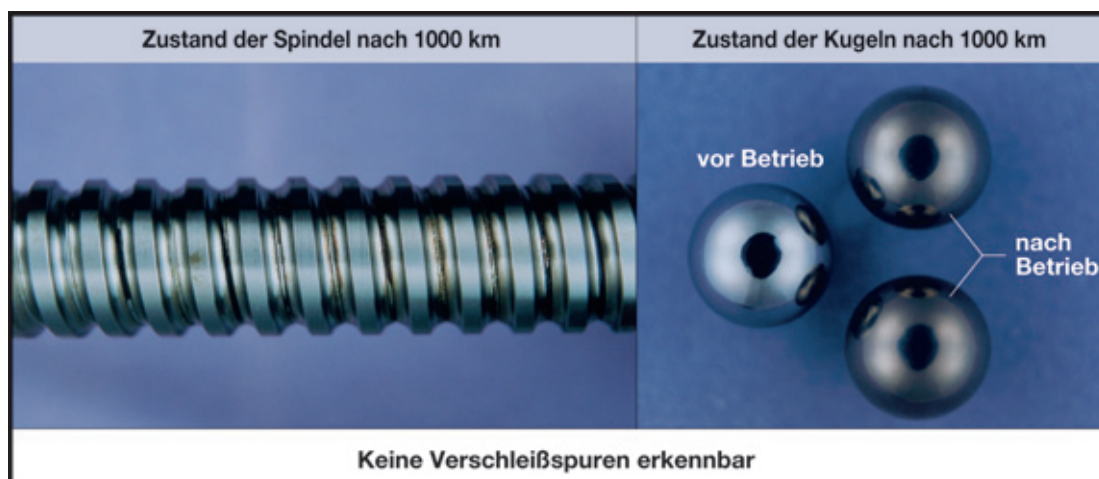
Testbedingungen

Gegenstand	Beschreibung
Durchmesser/Steigung	32/10 mm
Max. Drehzahl	3900 min ⁻¹ (DN-Wert 130.000)
Hublänge	400 mm
Beschleunigung	9,8 m/s ²

Die Caged Ball™ Technologie ermöglicht bei Kugelgewindetrrieben einen überragenden DN-Wert von über 130.000.

[Schmierbedingungen]

Schmierung : THK AFG-Schmierfett
 Schmiermenge : 12 cm³
 (nur Erstbefettung)



Das Schmierfett AFC basiert ebenfalls 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.

Typische Eigenschaften des Schmierfetts AFC

Gegenstand	Typische Werte
Walkpenetration (25 °C, 60 W)	288
Tropfpunkt (°C)	269
Korrosion auf Kupfer (Methode B, 100 °C, 24h)	OK
Verdampfung in % (Methode B, 177 °C, 22h)	7,9
Ölabscheidung in % (177 °C, 30h)	2,0
Oxidationsbeständigkeit MPa (99 °C, 100h)	0,031
Verunreinigung: Anzahl/cm ²	25 -75 µm
	≥ 75 µm
Mischstabilität (100.000)	3,41
Besprühungsbeständigkeit in % (38 C, 1h)	0,6
Reibmoment bei Niedrigtemperatur Nm (-54 °C)	Start
	Lauf
Lager-Rostschutz (52°C, 48h)	1,1,1
Vibrationstest (200h)	OK
Gebrauchstemperaturbereich (°C)	-52 ~ +177

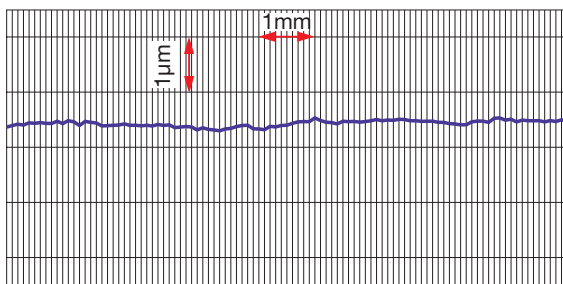
Testergebnisse: Reibkorrosionsbeständigkeit

Testbedingungen

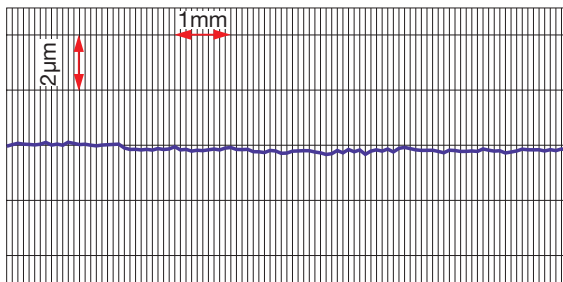
Gegenstand	Beschreibung
Hublänge	3 mm
Hubfrequenz	200 min ⁻¹
Gesamtanzahl	2,88 × 10 ⁵ (24 Stunden)
Lagerdruck	1118 MPa
Schmierfettmenge	12 g/Stück (alle 8 Stunden)

Schmierfett AFC

Vor dem Test

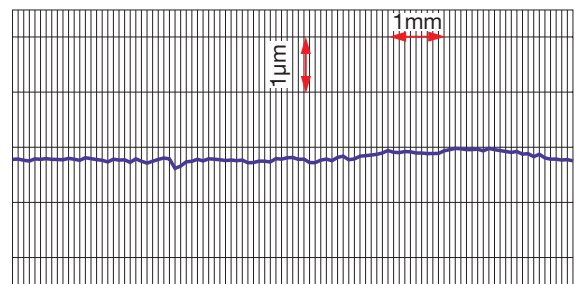


Nach dem Test

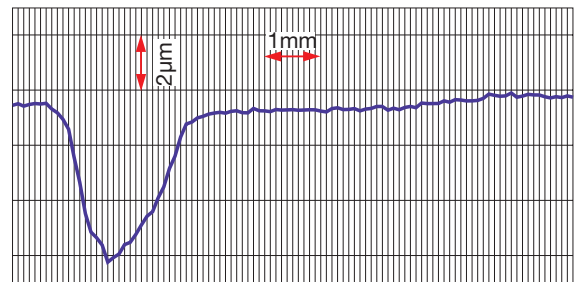


Normales Schmierfett

Vor dem Test



Nach dem Test



Smooth Silent Ecological

Linearsysteme für besondere Anwendungsbedingungen



www.thk.com

Änderungen der technischen Daten bleiben vorbehalten

03/2006 Printed in Belgium

Verkauf und technische Beratung

Deutschland

Direktvertrieb bei:

THK GmbH

THK Düsseldorf
Hubert-Wollenberg-Str. 13-15
40878 Ratingen
Tel. (0 21 02) 74 25-0
Fax (0 21 02) 74 25-29 9
info.dus@thk.de

Niederlassung Stuttgart

Heinrich-Lanz-Str. 3
70825 Korntal-Münchingen
Tel. (0 71 50) 91 99-0
Fax (0 71 50) 91 99-8 88
info.str@thk.de

Niederlassung München

Max-Planck-Straße 13
85716 Unterschleißheim
Tel. (0 89) 37 06 16-0
Fax (0 89) 37 06 16-26
info.muc@thk.de

Vertriebspartner:

PLZ 20-29, 30-31, 34, 37-38
SNR WÄRLZLAGER GMBH
Friedr.-Hagemann Str. 66
33719 Bielefeld
Tel. (05 21) 9 24 00-0
Fax (05 21) 9 24 00 90
www.snr.de
detlef.varnholt@snr.de

PLZ 32-33, 4, 5 (außer 55)

Indunorm
Bewegungstechnik GmbH
Obere Kaiserswerther Str. 17
47249 Duisburg
Tel. (02 03) 76 91-0
Fax (02 03) 76 91 29 1
www.indunorm.de
bt@indunorm.de

PLZ 35-36, 55, 60-97

Nadella Deutschland GmbH
Tränkestr. 7
70597 Stuttgart
Tel. (07 11) 7 20 63-0
Fax (07 11) 7 20 63 25
www.nadella.de
info@nadella.de

Österreich

THK Austria

Edelmüllerstraße 2
4061 Pasching
Tel. (0 72 29) 5 14 00-0
Fax (0 72 29) 5 14 00-79
info.lnz@thk.at

Schweiz

Vertriebspartner:

Bachofen-AG
Ackerstraße 42
8610 Uster
Tel. (01) 9 44 11 11
Fax (01) 9 44 12 33
www.bachofen.ch
info@bachofen.ch

Frankreich

THK France S.A.S.

Les Carrés du Parc
10 Rue des Rosieristes -
Immeuble A
69410 Champagne au
Mont d'or
Tel. (04) 37 49 14 00
Fax (04) 37 49 14 01
info.lys@thk-france.fr

Großbritannien

THK U.K.

1 Harrison Close
Knowlhill
Milton Keynes
MK5 8PA
Tel. (01908) 303050
Fax. (01908) 303070
info.mks@thk.co.uk

Italien

THK Italy

Via Buonarroti, 182
20052 Monza (MI)
Tel. (0 39) 2 84 20 79
Fax (0 39) 2 84 25 27
info.mil@thk-italia.it

THK Bologna

Via della Salute 16/2
40132 Bologna
Tel. (0 51) 6 41 22 11
Fax (0 51) 6 41 22 30
info.blq@thk-italia.it

Schweden

THK Sweden

Veddestavägen 15B
17562 Järfälla
Tel. (8) 44 57 63 0
Fax (8) 44 57 63 9
info.sto@thk.se

Spanien

THK Spain

C/Andorra 19 A
Sant boi de Llobregat
08830 Barcelona
Tel. (93) 6 52 57 40
Fax (93) 6 52 57 46
info.bcn@thk.de

Süd-Afrika

THK U.K. South Africa

P.O. Box 13033
Witfield
Johannesburg 1467
Tel. (0 44) 2 72 00 20
Fax (0 44) 2 72 00 20
sales.sa@thk.co.uk

USA

THK Atlanta

6135-E Northbelt Drive
Norcross, GA. 30071
Tel. (7 70) 8 40-79 90
Fax (7 70) 8 40-78 97
atlanta@thk.com

THK Boston

480 Neponset St.
#10B, Canton
MA. 02021
Tel. (7 81) 5 75-11 51
Fax (7 81) 5 75-92 95
boston@thk.com

THK Chicago

200 East Commerce Drive
Schaumburg, IL. 60173
Tel. (8 47) 3 10-11 11
Fax (8 47) 3 10-12 71
chicago@thk.com

Kanada

THK Canada

130 Matheson Blvd. E., U. 1
Mississauga, Ontario
Canada L4Z 1Y6
Tel. (9 05) 7 12-29 22
Fax (9 05) 7 12-29 25
canada@thk.com

Brasilien

THK Brasil Ltda.

Indústria e Comércio Ltda.
Av. Corifeu de Azevedo
Marques, 4077
Butantã - São Paulo - SP
05339-002
Tel. (55-11) 37 67-01 00
Fax (55-11) 37 67-01 01
thk@thk.com.br

China

THK Beijing

Kunlun Hotel
Room No. 417
2 Xin Yuan Lu
Chaoyang District Beijing
Tel. (10) 65 90-32 59
Fax (10) 65 90-35 57

Taiwan

THK Taiwan

Suite A, 7Fl., No. 152,
Sec 4
Chengde Rd.
Shrlin Chiu, Taipei
Taiwan 112, R.O.C.
Tel. (02) 28 88-38 18
Fax (02) 28 88-38 19

Korea

THK Seoul

889-13, Daechi-dong
Gangnam-gu
Seoul 135-280 Korea
Tel. (02) 34 68-43 51
Fax (02) 34 68-43 53

Malaysia

THK Malaysia

B-10-11 Block B (Level 12)
Menara Uncang Emas 85
Jalan Loke Yew
55200 Kuala Lumpur
Tel. (03) 92 87-11 37
Fax (03) 92 87-80 71

Indien

THK India

1050,11th Main R.P.C
Layout Bangalore 560040
Tel. (0 80) 23 30-15 24
Fax (0 80) 23 30-15 24
thk@satyam.net.in

Japan

THK Co., Ltd.

3-11-6 Nishi-Gotanda
Shinagawa-Ku
Tokyo 141
Tel. (03) 54 34-03 51
Fax (03) 54 34-03 53
www.thk.co.jp
thk001@thk.co.jp

Werke in

Europa

THK Manufacturing of Europe, S.A.S.

Parc d'Activités la
Passerelle
68190 Ensishheim
Tel. (03) 89 83 44 00
Fax (03) 89 83 44 09

PGM Ireland Ltd.

Tallaght Business
Park, Whitetown,
Industrial Estate
Tallaght, Dublin 24
Tel. (01) 4 62-81 01
Fax (01) 4 62-90 80

USA

THK Manufacturing of America, Inc.

471 North High Street
Hebron, OH. 43025
Tel. (7 40) 9 28-14 15
Fax (7 40) 9 28-14 18

China

DALIAN THK CO., LTD.

No.29 Huo Ju Road
Qi xian Ling
Gan Jing Zi District
Dalian City, Liao Ning
Sheng 116023
Tel. (04 11) 84 79 09 99
Fax (04 11) 84 79 01 11

THK MANUFACTURING OF CHINA (WUXI) CO., LTD.

No. 76, WND WUXI,
Jiangsu 214028
Tel. (05 10) 5 34-43 33
Fax (05 10) 5 34-46 66

Korea

Samick LMS CO., LTD.

100-76, Kalsan-Don.
Talseo-ku, Taegu
Tel. (0 53) 5 81-99 31
Fax (0 53) 5 81-82 72

Japan

Kofu, Yamaguchi,
Yamagata, Mie, Gifu,
Niigata, Shizuoka,
Miyagi