

Spezial-Beschichtungen Spezial-Werkstoffe

Vorwort

Spezial-Beschichtungen

Damit Standard-Bauteile auch bei extremen Betriebsbedingungen lange, wartungsfrei und betriebssicher funktionieren, hat die Schaeffler Gruppe mehrere Beschichtungen für solche Anforderungen entwickelt.

Diese Beschichtungen erhöhen die Korrosionsbeständigkeit und/oder die Verschleißbeständigkeit der Oberfläche.

Die Wahl der Beschichtung hängt vom Einsatzgebiet und der Anwendung ab.

Spezial-Werkstoffe

Für die vierreihigen Kugelumlaufeinheiten KUVe gibt es neben der Spezial-Beschichtung Corrotect® und der Dünnschichtverchromung Protect A und Protect B:

- rostbeständigen Stahl
- amagnetischen Stahl
- Kopfstücke aus Metall
- keramische Wälzkörper.

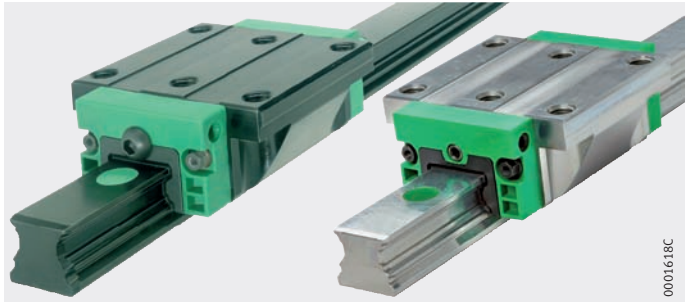
Die Führungen sind daher unter anderem bestens geeignet für Reinräume und Elektronik-Anwendungen sowie in der Pharma- und Nahrungsmittelindustrie.

Produktübersicht Spezial-Beschichtungen

Spezial-Beschichtung Corrotect®

Korrosionsschutz

KUVE...-B-RRF, KUVE...-B-RROC

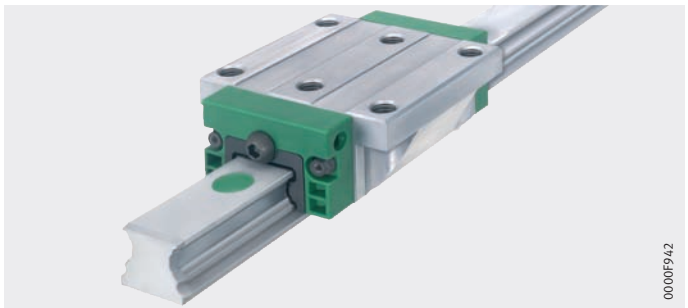


0001618C

Dünnschichtverchromung Protect A

Korrosionsschutz und
Verschleißschutz

KUVE...-B-KD

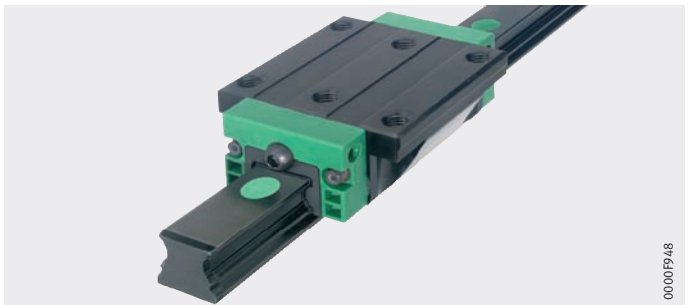


0000F942

Dünnschichtverchromung Protect B

Korrosionsschutz und
hoher Verschleißschutz

KUVE...-B-KDC



0000F948

Spezial-Beschichtungen

Merkmale Beschichtungsarten

Korrosionsgefährdete Bauteile werden geschützt durch die:

- Spezial-Beschichtung Corrotect[®], siehe Seite 4
- Dünnschichtverchromung Protect A, siehe Seite 7
- Dünnschichtverchromung Protect B, siehe Seite 9.

Vorteile der Dünnschichtverchromung

Durch die hohe Härte der Dünnschichtverchromung und die besondere Oberflächenstruktur wird eine Verschleißschutzwirkung erzielt. Die kolumnare Struktur verfügt über eine gewisse Speicherwirkung für den Schmierstoff. Dadurch ist auch bei extremen Umgebungs- und Betriebsbedingungen für genügend Schmierstoff in der Kontaktzone des Wälzkörpers gesorgt.

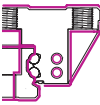
Eine besonders hohe Verschleißbeständigkeit bei gleichzeitig höchster Korrosionsschutzwirkung wird durch die Beschichtung Protect B erzielt, die zusätzlich über einen Chromdioxid-Layer (LC) verfügt. Dieser sorgt durch seine Beschaffenheit für eine Trennung des Kontaktes von Wälzkörper und harter Chromschicht und bewirkt somit Notlaufeigenschaften und die Reduktion des Verschleißes bei extremen Betriebsbedingungen. Hier wirkt die Beschichtung selbst bei sehr ungünstigen Umgebungsbedingungen noch unterstützend für den Schmierstoff.

Da die Beschichtung die Verschleißbeständigkeit des Grundwerkstoffs erhöht, bleibt auch die Vorspannung über einen längeren Zeitraum erhalten.



Für den Einsatz in der Lebensmittelindustrie müssen hohe Umwelt- und Gesundheitsbedingungen erfüllt sein!

Die Beschichtung Corrotect[®] (-RROC) und Protect A (-KD) ist Cr(VI)-frei und kann deshalb auch dort eingesetzt werden!



Spezial-Beschichtungen

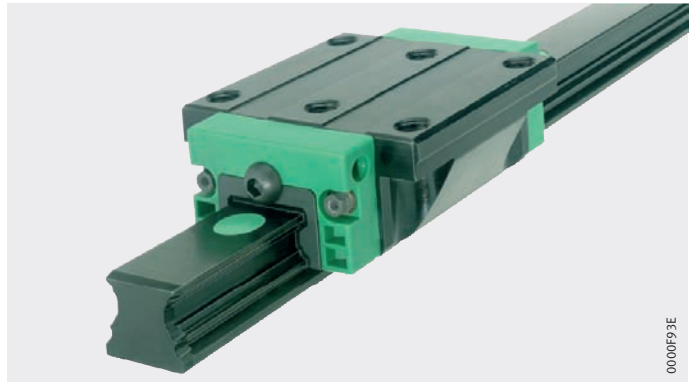
Spezial-Beschichtung Corrotect®

Korrosionsschutz

Corrotect® ist eine galvanisch aufgetragene Beschichtung der Oberfläche, *Bild 1*. Die schwarzchromatierte, kathodisch rostschützende Schicht ist extrem dünn. Sie wird bei Belastung in das Oberflächen-Rauheitsprofil verdichtet und teilweise abgetragen. Bei Corrotect®-beschichteten Teilen kommt es im Bereich der Dichtung zum Einlaufen; dadurch entsteht eine optisch blanke Fläche. Durch die Fernwirkung des kathodischen Schutzes kann die Bildung von Rost an dieser Fläche vermieden werden.

KUVE..-B-RRF

Bild 1
Spezial-Beschichtung
Corrotect®



Vorteile

Die Spezial-Beschichtung Corrotect®:

- ist beständig gegen Feuchtigkeit, Salzsprühnebel, Schmutzwasser, schwach alkalische und schwach saure Medien
- führt nicht zu Einbußen bei der Tragfähigkeit, wie sie beim Einsatz korrosionsbeständiger Stähle entstehen
- ist extrem hoch korrosionsbeständig
- bietet allseitigen Rostschutz
- schützt kleinere blanke Stelle durch die kathodische Schutzwirkung vor Rost
- schützt gegen EP-Additive
- hat eine gute thermische Leitfähigkeit.

Einsatz für die Lebensmittelindustrie

Für den Einsatz in der Lebensmittelindustrie bietet die Schaeffler Gruppe die Spezial-Beschichtung Corrotect[®] Cr(VI)-frei an, *Bild 2*.

Sie genügt damit den Anforderungen RoHS gemäß EU-Richtlinie 2002/95/EG. Alle anderen Vorteile sind identisch mit der Standard-Corrotect[®]-Schicht.

KUVE...-B-RROC

Bild 2
Spezial-Beschichtung
Corrotect[®] Cr(VI)-frei

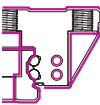
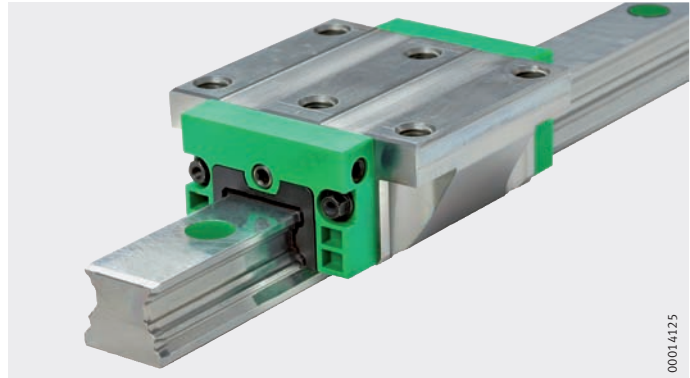
Anwendung

Corrotect[®]-beschichtete Bauteile eignen sich besonders, wenn die Korrosionsbeständigkeit im Vordergrund steht. Die Schicht wird auch sehr erfolgreich gegen das Anhaften von Schweißspritzern eingesetzt.

Lieferbare Produkte

Folgende Produkte aus dem Linearbereich sind Corrotect[®]-beschichtet lieferbar:

- Rollenumlaufeinheiten RUE...-E, RUE...-E-L-KT
- Kugelumlaufeinheiten KUVE...-B, KUVE...-B-KT
- Wellen W
- Hohlwellen WH
- Tragschienen LFSR
- Profillaufrollen LFR
- Linearkugellager KB, KS, KH.



Spezial-Beschichtungen

Nachsetzzeichen Corrotect®-Cr(VI)-haltig-beschichtete Bauteile haben das Nachsetzzeichen RRF, siehe Abschnitt Bestellbezeichnung.
Corrotect®-Cr(VI)-frei-beschichtete Bauteile haben das Nachsetzzeichen RROC, siehe Abschnitt Bestellbezeichnung.

Bestellbezeichnung Die Bestellbezeichnung für eine Corrotect®-Cr(VI)-haltig-beschichtete Kugelumlaufführung KUVE25-B mit zwei Führungswagen, der Genauigkeit G3 und der Vorspannungsklasse V1 ist:
■ KUVE25-B-W2-G3-V1-RRF/
Die Bestellbezeichnung für eine Corrotect®-Cr(VI)-frei beschichtete Kugelumlaufführung KUVE45-B-KT mit einem Führungswagen, der Genauigkeit G2 und der Vorspannungsklasse V1 ist:
■ KUVE45-B-KT-W1-G2-V1-RROC/

Technisch-physikalische Daten von Corrotect® Technisch-physikalische Daten der Spezial-Beschichtung Corrotect®, siehe Tabelle.

Daten

Eigenschaften	Spezial-Beschichtung Corrotect®	
	Cr(VI)-haltig ³⁾	Cr(VI)-frei
Nachsetzzeichen	RRF	RROC
Farbe	schwarz	farblos, blau bis irisierend
Schichtdicke ¹⁾	0,5 µm – 3 µm	0,5 µm – 3 µm
Anzahl der Schichten	1	1
Zusammensetzung	Zink legiert mit Eisen und Kobalt	Zink legiert mit Eisen
Schichthärte	300 HV	300 HV
Korrosionsschutz ²⁾	96 h	96 h
Verschleißschutz	–	–
maximal einteilige Länge	3 500 mm	3 500 mm
Cr(VI)-frei	nein	ja

1) Dicke im Funktionsbereich.

2) Salzsprühtest nach DIN 50 021.

3) Cr(VI)-haltige Teile sind nicht für die Lebensmittelindustrie geeignet.

Dünnschichtverchromung Protect A

Korrosionsschutz und Verschleißschutz

Protect A ist eine reine Chromschicht mit kolumnarer Oberflächenstruktur, *Bild 3*.

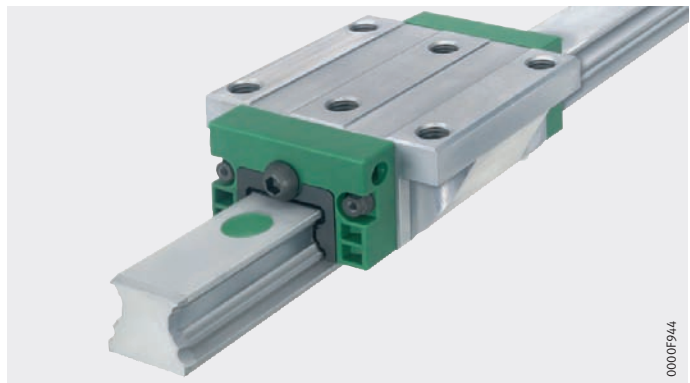
Die Beschichtung wird galvanisch aufgetragen. Dabei werden die zu beschichtenden Teile auf zirka +50 °C erwärmt. Da hierbei keine Gefügeveränderungen auftreten, bleiben die Teile völlig maßstabil.

Die mattgraue Chromschicht hält eine gewisse Schmierstoffmenge zwischen den Perlen zurück. Dadurch wird auch bei Mischreibung und Schlupf ein effektiver Verschleißschutz erreicht.

Der Temperaturbereich der Führung liegt zwischen -10 °C und +100 °C.

KUVE..-B-KD

Bild 3
Dünnschichtverchromung
Protect A



Vorteile

Die Dünnschichtverchromung Protect A:

- ist beständig gegen diverse Chloride, unterschiedliche Öle, Schwefelverbindungen, Chlorverbindungen, schwach saure Medien
- beeinflusst nicht die Tragfähigkeit und Gebrauchsdauer der beschichteten Produkte
- hat eine höhere Verschleißfestigkeit durch ihre hohe Härte
- sichert effektiven Verschleißschutz auch bei Mischreibung
- bietet guten Schutz bei EP-Additiven
- hat eine gute thermische Leitfähigkeit
- ist mäßig korrosionsbeständig
- verhindert Riffelbildung bei Stillstandschwingung
- ist Cr(VI)-frei.

Spezial-Beschichtungen

Anwendung Protect A enthält kein Cr(VI). Bauteile mit dieser Beschichtung eignen sich deshalb besonders gut für den Einsatz in der Lebensmittelindustrie, Medizintechnik sowie in allen Anwendungen, die gleiche oder ähnliche Anforderungen stellen.
Die Beschichtung ist zu empfehlen bei besonders geringen Hüben und Stillstandschwingungen.

Lieferbare Produkte Folgende Produkte aus dem Linearbereich sind Protect A-beschichtet lieferbar:
 ■ Rollenumlaufeinheiten RUE..-E, RUE..-E-L-KT
 ■ Kugelumlaufeinheiten KUVE..-B, KUVE..-B-KT.
 Weitere Protect A-beschichtete Produkte aus dem Wellen- und Laufrollenbereich gibt es auf Anfrage.

Nachsetzzeichen Protect A-beschichtete Bauteile haben das Nachsetzzeichen KD, siehe Abschnitt Bestellbezeichnung.

Bestellbezeichnung Die Bestellbezeichnung für eine Protect A-beschichtete Kugelumlaufführung KUVE25-B mit zwei Führungswagen, der Genauigkeit G3 und der Vorspannungsklasse V1 ist:
 ■ KUVE25-B-W2-G3-V1-KD/

Technisch-physikalische Daten von Protect A Technisch-physikalische Daten der Dünnschichtverchromung Protect A, siehe Tabelle.

Daten

Eigenschaften	Daten
Nachsetzzeichen	KD
Farbe	matt grau
Schichtdicke ¹⁾	0,5 µm – 4 µm
Anzahl der Schichten	1
Zusammensetzung	reine Chromschicht mit perlartiger Oberfläche
Schichthärte	900 HV – 1300 HV
Korrosionsschutz ²⁾	8 h
Verschleißschutz	bei Mischreibung
maximal einteilige Länge	4 000 mm
Cr(VI)-frei ³⁾	ja

- 1) Dicke im Funktionsbereich.
- 2) Salzsprühtest nach DIN 50 021.
- 3) Cr(VI)-freie Teile sind für die Lebensmittelindustrie geeignet.



Bei Protect A immer beschichtete Führungswagen und Führungsschiene in Kombination verwenden! Werden zum Beispiel beschichtete Führungswagen mit nicht beschichteten Führungsschienen kombiniert, entstehen Vorspannungsverluste!

Dünnschichtverchromung Protect B

Hoher Korrosionsschutz und Verschleißschutz

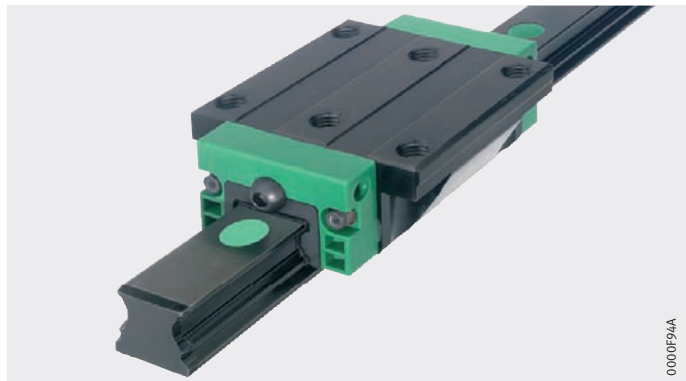
Protect B ist zweischichtig aufgebaut. Dabei wird eine Dünnschichtverchromung (Protect A) mit Chrommischoxid überzogen, *Bild 4*.

Die Korrosionsbeständigkeit wird durch die Chrommischoxid-Schicht erreicht. Diese Schicht wirkt schmierstoffunterstützend beim Einsatz in aggressiver Atmosphäre und bei hohen Temperaturen.

Der Temperaturbereich der Führung liegt zwischen -10 °C und $+100\text{ °C}$.

KUVE...B-KDC

Bild 4
Dünnschichtverchromung
Protect B



Vorteile

Die Dünnschichtverchromung Protect B:

- ist beständig gegen diverse Chloride, unterschiedliche Öle, Schwefelverbindungen, Chlorverbindungen, schwach saure Medien
- beeinflusst nicht die Tragfähigkeit und Gebrauchsdauer der beschichteten Produkte
- verbessert das Einlaufverhalten
- bietet effektiven Verschleißschutz bei Mangelschmierung
- bietet guten Schutz bei EP-Additiven
- wirkt in aggressiver Atmosphäre und bei hohen Temperaturen durch die zweite Schicht schmierstoffunterstützend
- hat eine gute thermische Leitfähigkeit
- bietet einen hohen Korrosionsschutz bei gleichzeitig hohem Verschleißschutz
- verhindert Riffelbildung bei Stillstandschwingung.

Spezial-Beschichtungen

Anwendung Bei hohen Anforderungen an den Korrosionsschutz und wenn eine kontinuierliche Schmierung nicht sichergestellt werden kann, ist Protect B die geeignete Beschichtung.

Lieferbare Produkte Folgende Produkte aus dem Linearbereich sind Protect B-beschichtet lieferbar:

- Rollenumlaufeinheiten RUE...-E, RUE...-E-L-KT
- Kugelumlaufeinheiten KUVE...-B, KUVE...-B-KT.

Weitere Protect B-beschichtete Produkte aus dem Wellen- und Laufrollenbereich gibt es auf Anfrage.

Nachsetzzeichen Protect B-beschichtete Bauteile haben das Nachsetzzeichen KDC, siehe Abschnitt Bestellbezeichnung.

Bestellbezeichnung Die Bestellbezeichnung für eine Protect B-beschichtete Kugelumlaufführung KUVE25-B mit zwei Führungswagen, der Genauigkeit G3 und der Vorspannungsklasse V1 ist:

- KUVE25-B-W2-G3-V1-KDC/

Technisch-physikalische Daten von Protect B Technisch-physikalische Daten der Dünnschichtverchromung Protect B, siehe Tabelle.

Daten

Eigenschaften	Daten
Nachsetzzeichen	KDC
Farbe	schwarz
Schichtdicke ¹⁾	0,5 µm – 5 µm
Anzahl der Schichten	2
Zusammensetzung	Dünnschichtverchromung (Protect A) mit Überzug aus Chromdioxid
Schichthärte	950 HV
Korrosionsschutz ²⁾	96 h
Verschleißschutz	bei Mangelschmierung
maximal einteilige Länge	4 000 mm
Cr(VI)-frei ³⁾	nein

1) Dicke im Funktionsbereich.

2) Salzsprühtest nach DIN 50 021.

3) Cr(VI)-haltige Teile sind nicht für die Lebensmittelindustrie geeignet.

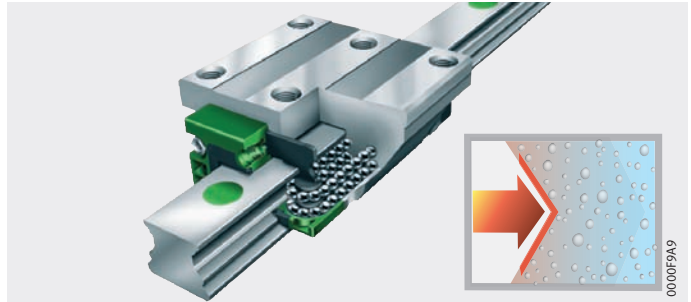


Bei Protect B immer beschichtete Führungswagen und Führungsschiene in Kombination verwenden! Werden zum Beispiel beschichtete Führungswagen mit nicht beschichteten Führungsschienen kombiniert, entstehen Vorspannungsverluste!

Produktübersicht Spezial-Werkstoffe

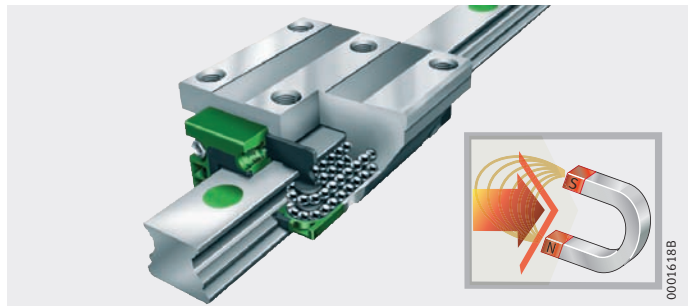
Rostbeständiger Stahl

KUVE...-B-RB



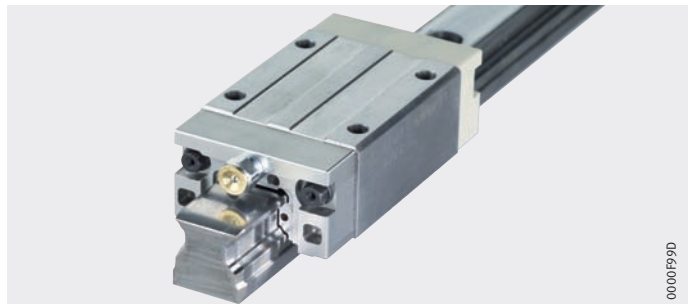
Amagnetischer Stahl

KUVE...-B-AM



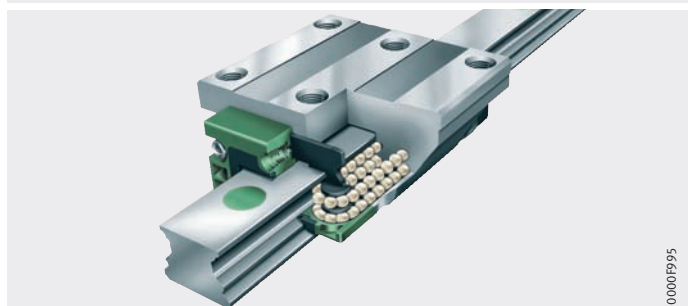
Kopfstücke aus Metall

KUVE...-B-MKS



Keramische Wälzkörper

KUVE...-B-HCB



Spezial-Werkstoffe

Werkstoffe für KUBE

Für die vierreihigen Kugelumlaufeinheiten KUBE gibt es neben der Spezial-Beschichtung Corrotect® und der Dünnschichtverchromung Protect A und Protect B:

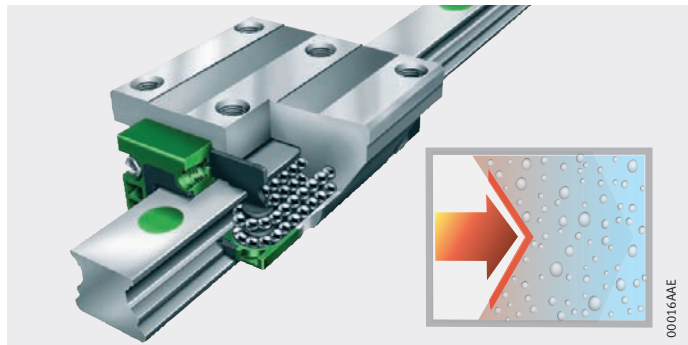
- rostbeständigen Stahl
- amagnetischen Stahl
- Kopfstücke aus Metall
- keramische Wälzkörper.

Rostbeständiger Stahl

Alle Metallteile der KUBE..-B-RB sind aus rostbeständigem martensitischem Stahl, *Bild 1*. Aufgrund der speziellen Vergütung und Oberflächenbehandlung hat dieser Werkstoff einen hohen Korrosionsschutz. Er eignet sich damit auch bei wässrigen Medien, stark verdünnten Säuren, Laugen oder Salzlösungen.

KUBE..-B-RB

Bild 1
Rostbeständiger Stahl



Vorteile

Diese Führungen haben die Vorteile:

- Es werden 70% der Standard-Tragzahlen erreicht.
- Es gibt sie in allen Genauigkeits- und Vorspannungsklassen.
- Rostbeständige Führungswagen sind mit den Standard-Führungsschienen beliebig kombinierbar, dadurch ist ein uneingeschränkter Austausch möglich.
- Das bestehende Zubehörprogramm ist voll einsetzbar.
- Die Komplettabdichtung ist schon integriert.

Anwendung

Die Führungen eignen sich für Reinräume und Produktion-Anwendungen sowie in der Pharma- und Nahrungsmittelindustrie.

Nachsetzzeichen

Das Nachsetzzeichen ist RB, siehe Abschnitt Bestellbezeichnung.

Bestellbezeichnung

Die Bestellbezeichnung für die Führung KUBE25-B mit zwei Führungswagen, der Genauigkeit G3, der Vorspannungsklasse V1 und der Schienenlänge 1300 mm ist:

- KUBE25-B-W2-G3-V1-RB/1300

Lieferbare Größen

KUVE15-B und KUVE25-B; weitere Baugrößen auf Anfrage.



Spezial-Werkstoffe

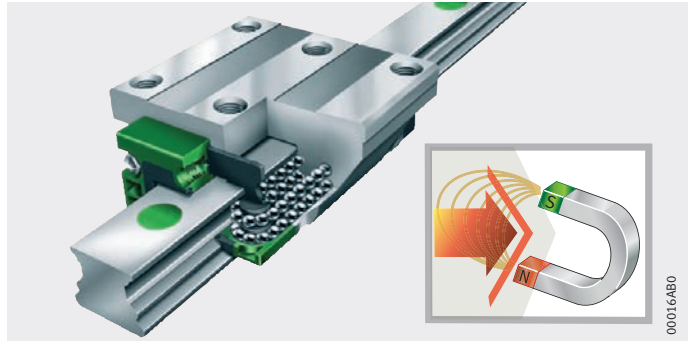
Amagnetischer Stahl

Die KUVE...-B-AM besteht aus rostbeständigem amagnetischem Stahl, *Bild 2*.

Durch das spezielle Härteverfahren erreicht der Werkstoff eine wälzlagertaugliche Härte ohne eine Materialstruktur zu erzeugen, die magnetische Eigenschaften hervorruft.

KUVE...-B-AM

Bild 2
Amagnetischer Stahl



Vorteile

Amagnetische Führungen haben die Vorteile:

- Alle Metallteile sind aus korrosionsbeständigem Stahl.
- Es werden 60% der Tragzahlen der Standard-Führung erreicht.
- Die magnetische Permeabilität ist sehr niedrig ($\mu_r < 1,02$).
- Es gibt sie in allen Genauigkeits- und Vorspannungsklassen.
- Sie sind mit den Standard-Führungsschienen beliebig kombinierbar, dadurch ist ein uneingeschränkter Austausch möglich (Standardschiene rostbeständig oder amagnetische Führungsschiene).
- Das bestehende Zubehörprogramm ist voll einsetzbar.
- Die Komplettabdichtung ist schon integriert.

Anwendung

Da keine zusätzliche Korrosionsschutz-Beschichtung notwendig ist, eignen sich die Führungen gut für Reinräume, in der Produktion, in der Medizintechnik und Nahrungsmittelindustrie.

Nachsetzzeichen

Das Nachsetzzeichen ist AM, siehe Abschnitt Bestellbezeichnung.

Bestellbezeichnung

Die Bestellbezeichnung für die Führung KUVE25-B mit zwei Führungswagen, der Genauigkeit G3, der Vorspannungsklasse V1 und der Schienenlänge 500 mm ist:

- KUVE25-B-W2-G3-V1-AM/500

Lieferbare Größen

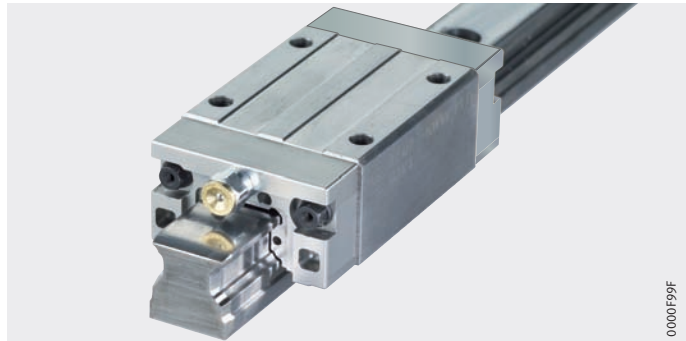
KUVE20-B und KUVE25-B; weitere Baugrößen auf Anfrage.

Kopfstücke aus Metall

Die KUVE..-B-MKS hat Kopfstücke aus korrosionsbeständigem Stahl, Bild 3.

KUVE..-B-MKS

Bild 3
Kopfstücke aus Metall



Vorteile

Die Metallkopfstücke

- sind mit amagnetischen Führungen kombinierbar
- ermöglichen durch ihre größere Festigkeit gegenüber Kunststoff-Ausführungen Anwendungen, die eine besonders hohe Robustheit fordern
- sind beständig gegen Gamma-Strahlen
- sind temperaturbeständig bis +150 °C
- sind vakuum- und reinraumtauglich
- sind für alle Genauigkeits- und Vorspannungsklassen lieferbar
- sind Standardausführung ohne Abdichtung.
- Das Führungssystem wird nur konserviert ausgeliefert, Sonderschmierstoffe sind auf Anfrage möglich.
- Eine integrierte Komplettabdichtung und das Zubehörprogramm sind je nach Betriebsbedingung (zum Beispiel Temperatur) einsetzbar.

Anwendung

Aufgrund der erhöhten Festigkeit des Kopfstückes ist die Führung für extreme Anwendungen besonders geeignet; beispielsweise bei hohen Temperaturen oder Strahlung.

Nachsetzzeichen

Das Nachsetzzeichen ist MKS, siehe Abschnitt Bestellbezeichnung.

Bestellbezeichnung

Die Bestellbezeichnung für die Führung KUVE25-B mit Metallkopfstück, einem Führungswagen, der Genauigkeit G2, der Vorspannungsklasse V1 und der Schienenlänge 1500 mm ist:

- KUVE25-B-W1-G2-V1-MKS/1500

Lieferbare Größen

KUVE15-B und KUVE25-B; weitere Baugrößen auf Anfrage.



Spezial-Werkstoffe

Keramische Wälzkörper

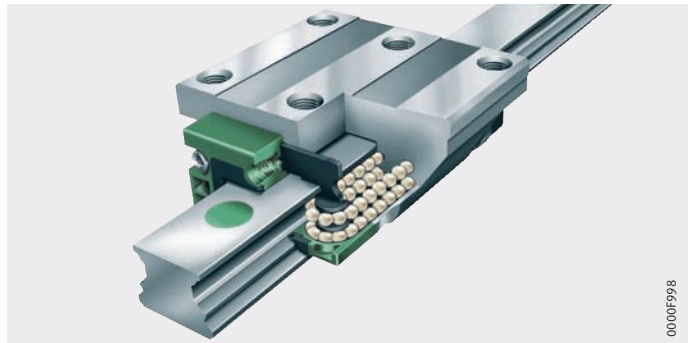
In Kombination mit Beschichtungen oder Sonderwerkstoffen können Keramikwälzkörper in Hybridlagern verwendet werden.

Keramik ist leicht, langlebig und hat in vielen Anwendungen deutliche Vorteile. Keramische Kugeln zeichnen sich durch ihr geringes Eigengewicht in Verbindung mit hoher Härte, Rostbeständigkeit und elektrischer Isolation aus.

Die KUBE...-B-HCB hat keramische Wälzkörper, *Bild 4*.

KUVE...-B-HCB

Bild 4
Keramische Wälzkörper



Vorteile

Die Führungen mit Keramikwälzkörpern:

- haben eine längere Lebensdauer, in Abhängigkeit der Anwendung
- erreichen 70% der Standard-Tragzahlen
- haben niedrigere Lagertemperaturen
- benötigen weniger Schmierstoff
- sind korrosionsbeständig in Kombination mit rostbeständigen oder beschichteten Tragkörpern und Schienen
- lassen keinen Magnetismus zwischen den Wälzkörpern entstehen
- leiten keinen elektrischen Strom
- ermöglichen höhere Geschwindigkeiten in Kombination mit entsprechenden Führungskomponenten
- können mit dem bestehendem Zubehör ausgestattet werden
- sind austauschbar zum Standardprogramm.

Anwendung

Durch ihre amagnetischen Eigenschaften gibt es Kugelumlaufeinheiten mit keramischen Wälzkörpern in der Medizintechnik, in Labor- und Reinraum-Anwendungen sowie in der Produktronik.

Nachsetzzeichen

Das Nachsetzzeichen ist HCB, siehe Abschnitt Bestellbezeichnung.

Bestellbezeichnung

Die Bestellbezeichnung für die Führung KUVE25-B mit zwei Führungswagen, der Genauigkeit G3, der Vorspannungsklasse V1 und der Schienenlänge 250 mm ist:

- KUVE25-B-W2-G3-V1-HCB/250

**Schaeffler Technologies
GmbH & Co. KG**

Geschäftsbereich Lineartechnik
Berliner Straße 134
66424 Homburg (Saar)
Internet www.ina.de
E-Mail info.linear@schaeffler.com

In Deutschland:
Telefon 0180 5003872
Telefax 0180 5003873

Aus anderen Ländern:
Telefon +49 6841 701-0
Telefax +49 6841 701-2625

Alle Angaben wurden sorgfältig erstellt
und überprüft. Für eventuelle Fehler oder
Unvollständigkeiten können wir jedoch
keine Haftung übernehmen.
Technische Änderungen behalten wir
uns vor.

© Schaeffler Technologies GmbH & Co. KG
Ausgabe: 2010, April

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit
unserer Genehmigung.

TPI 133 D-D