

DE =	EN =	PT =	VN =
Information über Schaben 1/2			

Hydrodynamische Gleitführungen

Im Bereich des Werkzeugmaschinenbaus sind *hydrodynamisch geschmierte Gleitführungen* häufig vertreten. Gründe hierfür sind die große Dämpfung sowie eine hohe erreichbare Genauigkeit und Steifigkeit bei relativ niedrigem Konstruktions- und Fertigungsaufwand. Nachteilig können sich die relativ hohen Reibkräfte bei den Vorschubantrieben auswirken.

Werkstoffpaarung . Bei Gleitführungen sowie kombinierten Wälz-/Gleitführungen werden überwiegend Grauguss-Grauguss-Werkstoffpaarungen und Grauguss-Kunststoff-Werkstoffpaarungen eingesetzt, während andere Paarungen nur in geringem Maße verwendet werden. Beim bewegten Teil der Führung (Schlitten) kommen überwiegend Grauguss und Kunststoffe auf Epoxidharz- und Teflonbasis (PTFE) zum Einsatz. Der feststehende Führungsteil (Bett) wird meistens aus Grauguss und in geringem Maße aus Stahl (Ck 45, 16MnCr5 oder 90MnV8) hergestellt.

Herstellung und Bearbeitung. Die Herstellung von *kunststoffbeschichteten Führungen* erfolgt durch Aufkleben von Kunststofffolien oder mit Hilfe der Abformtechnik. Beim Abformen wird die grob vorbearbeitete Gleitfläche mit Kunststoffmasse gespachtelt und vor dem Aushärten auf die fertig bearbeitete und mit einem Trennmittel eingesprühete Gegenführung eingesenkt (Spachteltechnik). Um eine korrekte Ausrichtung der Führungsbahn und eine gleichmäßige Kunststoffschicht zu erzielen, justiert man vor dem Einlegen Positionier bzw. Abstandsleisten zwischen den beiden Seiten. Der überflüssige Kunststoff wird durch Gewichtskräfte und evtl. zusätzliche Lasten aus der Fuge gedrückt. Bei der Einspritztechnik erfolgt die Beschichtung durch Einpressen der Kunststoffmasse in den Zwischenraumvoreingestellter und justierter Bauteile (Bild 53). Durch Hobeln mit einem Spitzstahl oder Fräsen mit einem Einschneider lässt sich eine gute Haftung zwischen Kunststoff und Schlitten erreichen.

Der überwiegende Teil der mit Kunststoff gespachtelten oder gespritzten Gleitführungen wird nach dem Aushärten zur Ausbildung von Öltaschen geschabt. Ein geringerer Teil kommt ohne weitere Bearbeitung zum Einsatz. Bei dem am häufigsten für Führungsbahnen verwendeten Werkstoff Grauguss finden die vier Endbearbeitungsverfahren Schaben, Umfangschleifen, Stirnschleifen und Feinfräsen Anwendung, während Stahl meist nur durch Umfangs- und Stirnschleifen bearbeitet wird.

Tragende Führungsbahnen sollten wegen Fressgefahr und Verschleiß gehärtet werden. Grauguss ist durch *Brenn-* oder *Induktionshärtung* oder durch Gießen gegen *Kokillen* härtbar.

Oberflächengehärtete Stahlführungen (HRC 58 bis 63) sind als Rundsäulen, Blockleisten, Platten oder Federbandstahl erhältlich.

Tribologische Eigenschaften. Bei der *tribologischen Betrachtung* (s. **E5**) von Reibung und Verschleiß muss stets das Beanspruchungskollektiv berücksichtigt werden [38] Das Beanspruchungskollektiv umfasst die Bewegungsart (Gleiten, Rollen usw.), den zeitlichen Bewegungsablauf (kontinuierlich, oszillierend usw.) sowie die Belastungsparameter (Normalkraft FN, Geschwindigkeit v , Temperatur und Beanspruchungsdauer tB). Von besonderer Bedeutung sind ferner die Eigenschaften von Grund- und Gegenkörper mit ihren Werkstoffen und Oberflächenstrukturen, sowie der Zwischenstoff nach seiner Art, Viskosität und Menge.

gezeichnet:	HPW	Datum:		education project	Information über Schaben	translate/en_ds/p_ct/vn_ro	origin: Dubbel 2015
Aenderung:	an	Datum:	24.08.2015	WIAP KFKOK	Information about scraping	r1	datei_wi_8_f_19_0_a11_r1_de
Aenderung:	control 2	Data:		Safenwil Schweiz	spear 2	www.wiap.ch	idee of / from: HPW

DE =	EN =	PT =	VN =
Information über Schaben 2/2			

Das *Reibungsverhalten* von unterschiedlichen Führungsprinzipien und von Gleitführungen mit verschiedenen Werkstoffen und Oberflächenstrukturen zeigt **Bild 54** [6]. Hydrostatische Führungen weisen die niedrigsten Reibungskoeffizienten auf.

Deutlich größer als bei hydrostatischen und Wälzführungen sind die Reibungskoeffizienten bei hydrodynamischen Gleitführungen. Bei dieser Führungsart haben die Oberflächenstrukturen einen starken Einfluss auf den Verlauf der Reibungskennlinie (Stribeck-Kurve), (s. Bild 50). Die Anwendung des Bearbeitungsverfahrens, Umfangsschleifen auf der feststehenden Unterprobe (Bett) und bewegten Oberprobe (Schlitten), führt zu einem steilen Abfall der Reibungskoeffizienten mit steigender Geschwindigkeit (Kennlinie 1). Dies begünstigt die unerwünschte Stick-Slip-Neigung (Ruckgleiten) bei niedrigen Vorschubgeschwindigkeiten. Zur Vermeidung dieses steilen Abfalls sollte ein Teil der Gleitführung, vorzugsweise der Schlitten, Bearbeitungsriefen quer zur Gleitrichtung aufweisen [6]. Dies ist durch Stirnschleifen oder noch besser durch Stirnfräsen erreichbar (Kennlinie 2, 3, 4). In diesem Fall liegt das gesamte Niveau der Reibungskoeffizienten im unteren Gleitgeschwindigkeitsbereich bedeutend niedriger. Dadurch wird der Stick-Slip-Neigung entgegengewirkt. Eine günstige Reibungskennlinie, auch bezüglich niedriger Stick-Slip-Neigung, zeigen gefüllte Epoxidharze und PTFE (Teflon) mit Bronze (Kennlinie 5 und 6). Teflon erlaubt sogar Trockenlauf, weist jedoch geringe Drucksteifigkeit (Kantenfestigkeit) auf.

Der Verschleiß geschmierter, ungehärteter Grauguss-Gleitführungen liegt bei einer Belastung von 50N/cm² in der Größenordnung 1 bis 3 µm je Gleitpartner nach 60km Gleitweg, die bei einem Einschichtbetrieb einer Betriebsdauer von rund fünf Jahren entsprechen. Ein Härten der metallischen Führungen bewirkt bei einer geschmierten Gleitbeanspruchung keine gravierende Reduzierung des Verschleißes. Heutige, abformbare Kunststoffmaterialien führen durch Quellerscheinungen häufig zu einer negativen Spalthöhenveränderung (d. h. der Spalt wird kleiner) in der Größenordnung von 3 µm.

Da während eines Fertigungsprozesses neben notwendigem Gleitbahnöl auch Kühlemulsion auf die Führungsbahn gelangen kann, können auch höhere Quellwerte der Kunststoffe auftreten.

Sehr weiche Führungsmaterialien wie reines PTFE führen unter einer im Werkzeugmaschinenbau üblichen Belastung von 50 N/cm² zu unverträglichem hohem Verschleiß. Durch Beigabe von geeigneten Zusatzstoffen (z.B. Bronzepulver) werden bei weiterhin günstigen Reibungseigenschaften geringere Verschleißwerte erzielt.

Die *Schmierung* hydrodynamischer Gleitführungen ist im Hinblick auf deren Verschleiß ein wichtiger Aspekt. Die meisten Werkzeugmaschinen sind mit Impulsschmieranlagen ausgestattet.

Kontinuierliche Fallölschmierung und Handschmierungen finden nur in geringem Maße Anwendung. Bei der Schmierung werden üblicherweise Gleitbahnöle mit Viskositäten von 30 _ 10⁻³ bis 80 _ 10⁻³ Ns/m² eingesetzt.

gezeichnet:	HPW	Datum:		education project	Information über Schaben	translate/en_ds/p_ct/vn_ro	origin: Dubbel 2015
Aenderung:	an	Datum:	24.08.2015	WIAP KFKOK	Information about scraping	r1	datei_wi_8_f_19_0_a11_r1_de
Aenderung:	control 2	Data:		Safenwil Schweiz	spear 2	www.wiap.ch	idee of / from: HPW