

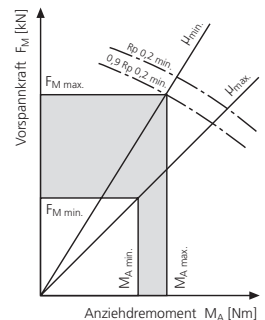
**Zuordnung von Reibungszahlklassen mit Richtwerten zu verschiedenen Werkstoffen / Oberflächen und Schmierzuständen bei Schraubverbindungen** nach VDI 2230 (Die Tabelle gilt für Raumtemperatur)

Reibungszahlklasse	Bereich für $\mu_c$ und $\mu_k$	Auswahl typischer Beispiele für:	
		Werkstoff / Oberflächen	Schmierstoffe
A	0,04–0,10	metallisch blank vergütungs-schwarz phosphatiert galvanische Überzüge wie Zn, Zn/Fe, Zn/Ni Zink-Lamellen-Überzüge	Festschmierstoffe wie MoS <sub>2</sub> , Graphit, PTFE, PA, PE, PI in Gleitlacken, als Top-Coats oder in Pasten Wachsschmelzen; Wachsdispersionen
B	0,08–0,16	metallisch blank vergütungs-schwarz phosphatiert galvanische Überzüge wie Zn, Zn/Fe, Zn/Ni Zink-Lamellen-Überzüge Al- und Mg-Legierungen feuerverzinkt	Festschmierstoffe wie MoS <sub>2</sub> , Graphit, PTFE, PA, PE, PI in Gleitlacken, als Top-Coats oder in Pasten Wachsschmelzen; Wachsdispersionen, Fette Öle, Anlieferungszustand MoS <sub>2</sub> ; Graphit Wachsdispersionen
		organische Beschichtungen	mit integriertem Festschmierstoff oder Wachsdispersion
		austenitischer Stahl	Festschmierstoffe oder Wachs; Pasten
C	0,14–0,24	austenitischer Stahl metallisch blank phosphatiert	Wachsdispersionen, Pasten Anlieferungszustand (leicht geölt)
		galvanische Überzüge wie Zn, Zn/Fe, Zn/Ni Zink-Lamellen-Überzüge Klebstoff	ohne
D	0,20–0,35	austenitischer Stahl galvanische Überzüge wie Zn, Zn/Fe feuerverzinkt	Öl ohne
		galvanische Überzüge wie Zn/Fe, Zn/Ni austenitischer Stahl Al-, Mg-Legierungen	ohne

**Gut zu wissen**

Die Reibungswerte  $\mu_{Ges}$ ,  $\mu_G$ ,  $\mu_k$  weisen Streuungen auf, da sie von vielen Faktoren abhängig sind, wie z.B. den Werkstoffpaarungen, der Oberflächengüte (Rauhtiefen), der Oberflächenbehandlung (blank, geschwärzt, galvanisch verzinkt, dacrometisiert, etc.) und der Art der Schmierung (ohne/mit Öl, Molybdändisulfid, Molykote-Paste, Gleitbeschichtung, etc.)! Die folgenden Tabellen enthalten Reibungszahlen für Gewinde und Auflageflächen.

Für eine sichere Montage ist es wichtig, die Reibungsbedingungen genau zu definieren und deren Streuung so eng wie möglich zu halten. Bei grosser Streuung wird die erzielte Vorspannkraft sehr stark schwanken. Die übliche Toleranz des Anziehdrehmomentes hat dagegen nur einen kleinen Einfluss.



**Näherungswerte für Haftreibungszahlen  $\mu_T$  in der Trennfuge nach VDI 2230**

Stoffpaarung	Haftreibungszahl im Zustand	
	trocken	geschmiert
Stahl – Stahl / Stahlguss	0,1 – 0,23	0,07 – 0,12
Stahl – GG	0,12 – 0,24	0,06 – 0,1
GG – GG	0,15 – 0,3	0,2
Bronze – Stahl	0,12 – 0,28	0,18
GG – Bronze	0,28	0,15 – 0,2
Stahl – Kupferlegierung	0,07	
Stahl – Aluminiumlegierung	0,1 – 0,28	0,05 – 0,18
Aluminium – Aluminium	0,21	