

Reibung & Verschleiß



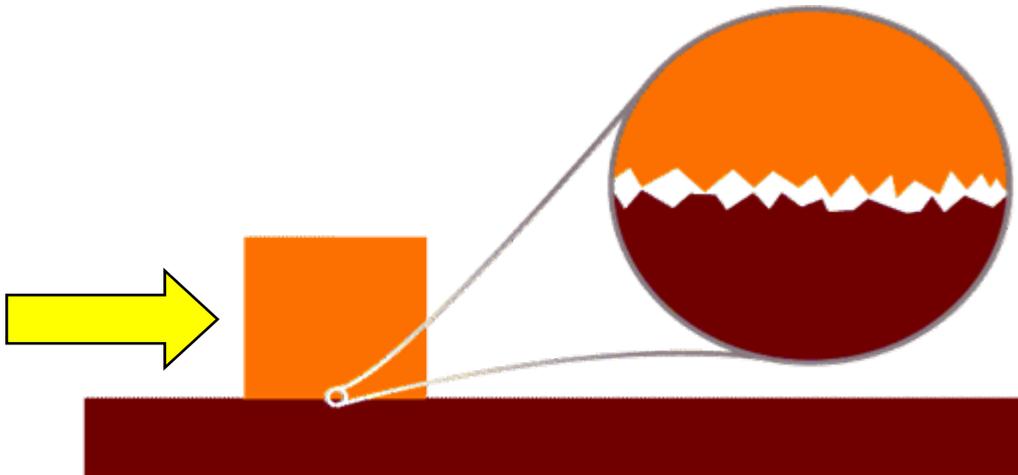
**„Allein in Deutschland könnten
Firmen 5 Mrd € pro Jahr
einsparen,
wenn sie Produkte einsetzen
würden, die weniger
Verschleiß und Reibung
verursachen.“**

(Deutsche Gesellschaft für Tribologie)

Tribologie

- Tribologie ist die Lehre, die sich mit der wissenschaftlichen Beschreibung von Reibung, Verschleiß und Schmierung sowie der Entwicklung von Technologien zur Optimierung von Reibungsvorgängen befasst.

Reibung

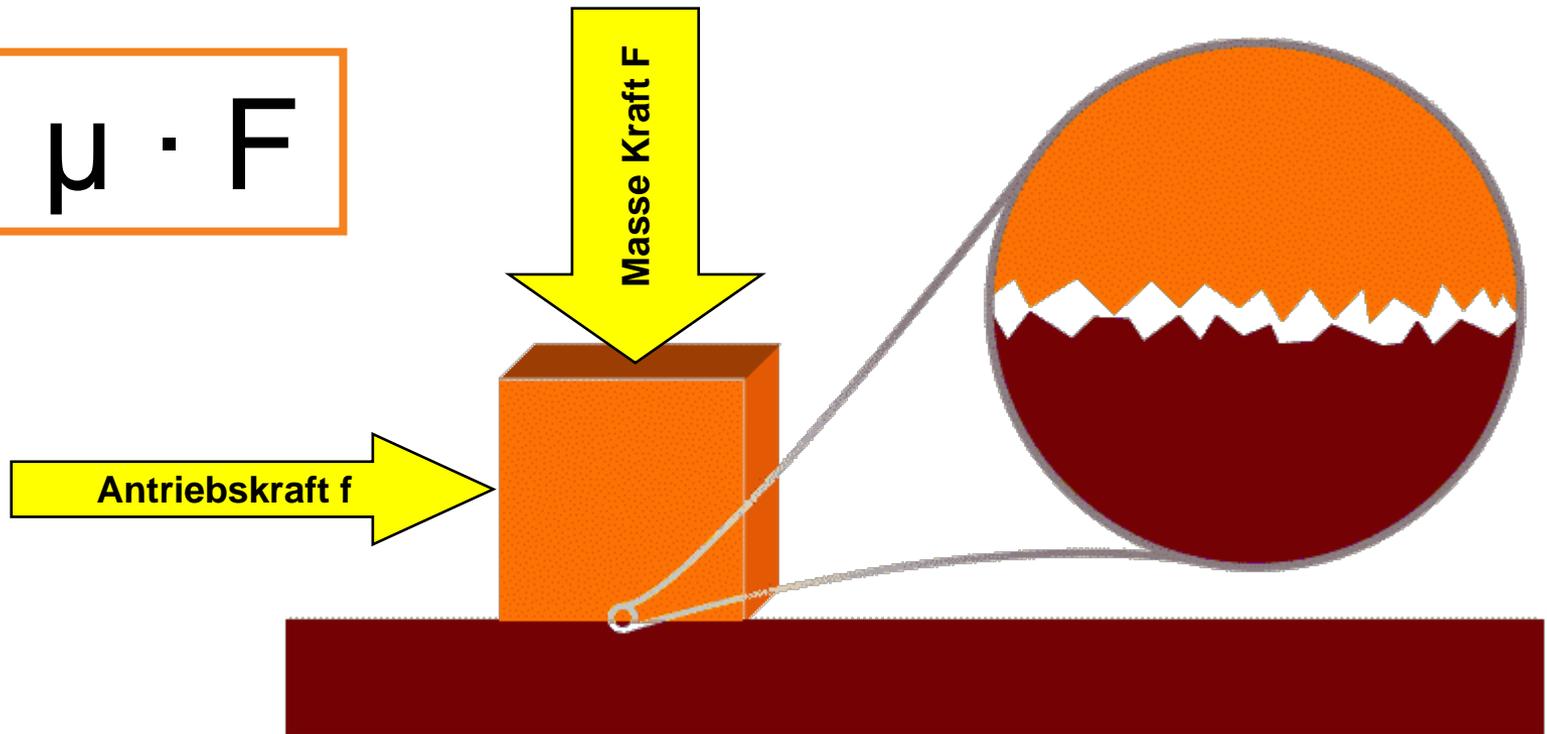


Alle Fläche, auch wenn sie uns noch so glatt erscheinen sind in Wirklichkeit uneben. Reibung ist die Kraft, die erforderlich ist, um einen Gegenstand auf einer Fläche zu bewegen.

Reibwert/Reibungskoeffizient

Der Reibwert/Reibungskoeffizient μ (COF) beschreibt das Verhältnis von bewegter Masse und aufzuwendender Kraft.

$$f = \mu \cdot F$$



Dabei bedeutet ein niedriger Reibwert bzw. eine niedrige Reibung nicht unbedingt einen niedrigen Verschleiß. Oft ist es sogar umgekehrt!

Was ist Verschleiß

- Verschleiß ist der Verlust von Material durch relative Bewegung zweier Objekte zueinander. Überall wo Reibung auftritt, wird auch Verschleiß auftreten.
- Reibung und Verschleiß hängen von verschiedenen Faktoren ab: Temperatur, Wellenmaterial, Rauheit, Flächenpressung, Gleitgeschwindigkeit, Verschmutzung, etc
- Da es keinen allgemeinen Zusammenhang zwischen Reibung und Verschleiß gibt, liegt die Herausforderung darin, die Gleitlagermaterialien in beide Richtungen zu optimieren.
- Basispolymer und Füllstoffe verringern den Verschleiß, während Festschmierstoffe den Reibwert verbessern.

Schmierung

- Schmierung ist die Verringerung von Reibung und Verschleiß zwischen zwei Maschinenelementen („Reibpartnern“), die sich relativ zueinander bewegen. Dies geschieht durch den Einsatz eines geeigneten Schmierstoffes und Schmierverfahren in der Tribologie.

Nachteile der Schmierung mit Fetten und Ölen:

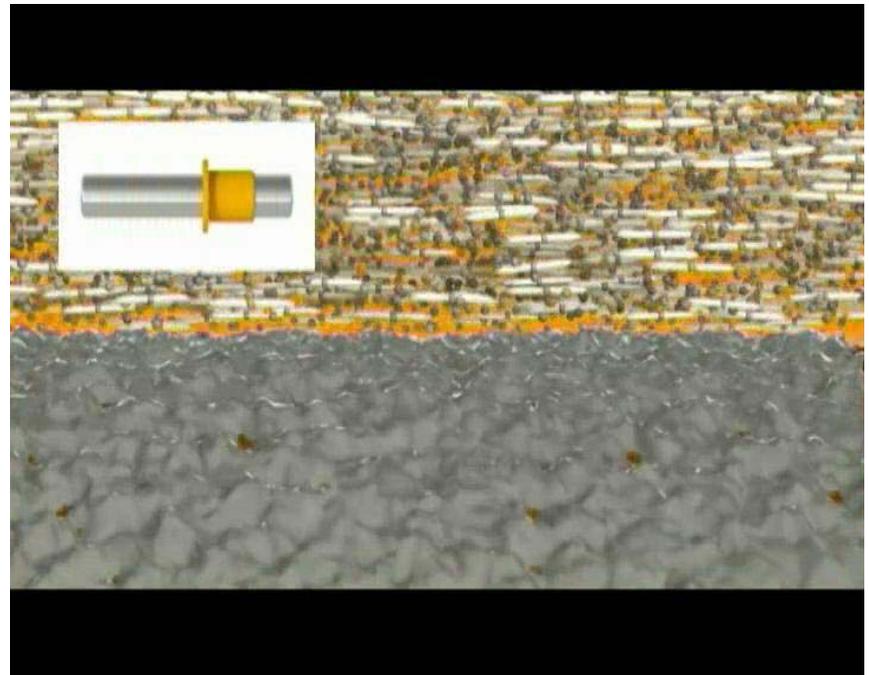
- unsauber, Schmutz bleibt kleben
- Wartung - Schmierung muss in regelmäßigen Abständen erneuert werden
- nicht überall anwendbar (z.B. Lebensmittelproduktion...)
- anfallen von umweltschädlichen Altemulsionen

Selbstschmierung

- z.B. durch schmierungs- und wartungsfreien Gleitlagern aus speziellen, selbstschmierenden Kunststoffen
- Während des Betriebs gelangen diese Schmierstoffe durch Mikroverschleiß ständig an die Oberfläche und senken so Reibung und Verschleiß der Lager

Vorteile:

- wartungsfreier Trockenlauf
- hohe Abriebfestigkeit
- unempfindlich gegen Staub und Schmutz
- sauber, fett- und ölfrei
- gute Chemikalienbeständigkeit
- für Lebensmittelindustrie und auch unterwasseranwendungen geeignet



[Klicken Sie hier, um das Video zu starten.](#)

P·V-Wert

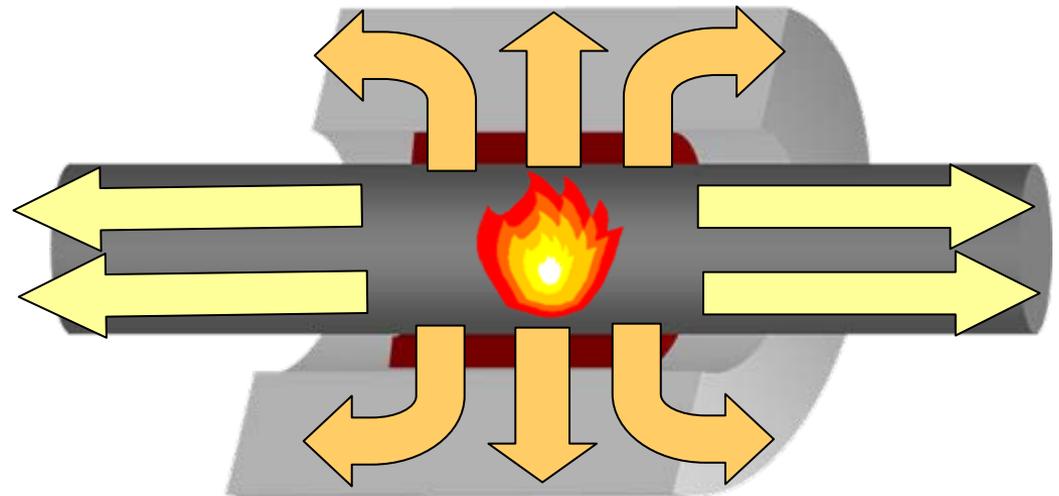
- P·V real ist ein Maß für die entstehende Wärme.

In einem Gleitlager entsteht Reibungswärme, sobald die Welle bewegt wird. Wie viel Wärme entsteht, wird durch die mittlere Flächenpressung P in N/mm^2 und die Gleitgeschwindigkeit V in m/s bestimmt. Diese Parameter bilden den „realen P·V-Wert“.

- Der Wärmeableitung kommt somit eine zentrale Bedeutung zu. Es gibt in Gleitlagern grundsätzlich zwei Wege der Wärmeableitung:

Über das Lager in das umgebende Material

Über die Welle nach außerhalb des Lagers



maximal zulässigen P·V-Wert

Die Wärme, die abgeleitet werden kann, wird durch den maximal zulässigen P·V-Wert beschrieben.

P·V_{max.} hängt ab von:

- der Wärmeleitfähigkeit des Lagers, des umgebenden Materials
- der Aufnahmebohrung und des Wellenmaterials
- dem Reibwert μ
- der max. zulässigen Anwendungstemperatur des Lagermaterials und der Umgebungstemperatur
- der Lagerwanddicke und der Lagerlänge (bei gegebenem Durchmesser)