

Fading (Schwund)

Das plötzliche Nachlassen der Reibungszahl infolge Überhitzung der Reibpaarung. Wegen der Servowirkung tritt Fading bevorzugt bei Band- und Trommelbremsen auf, während Scheibenbremsen weniger anfällig sind. Örtliches Fading kann auch nach dem Einsatz neuer Reibbeläge auftreten, wenn die Reibpaarung noch nicht eingelaufen ist.

Kugellager-Effekt

Der von der Reibarbeit erzeugte Abrieb (feiner bis grober Staub) wird nicht abgeführt, sondern verbleibt zwischen den Reibflächen. Dieser Staub wird kugelförmig. Die Reibflächen berühren sich nur noch teilweise, die Reibungszahl fällt stark ab, bis im Extremfalle keine Reibung mehr vorhanden ist.

Abhilfe erfolgt durch unterbrochene Reibbeläge und Staubnuten verschiedenster Formen. Fasen bzw. Abschrägungen sollten vermieden werden, der Abtrieb dringt hier besonders gut ein.

Reibbeläge, gepresste

bestehen im wesentlichen aus drei Stoffgruppen:

1. Faserstoffe (Armierungsfasern) dienen der mechanischen Festigkeit.
Anorganische und organische Natur- und Kunstfasern aus Baumwolle, Hanf, Aramid, Acryl, Glas, Kohle, Viskose usw.
2. Reibwertmodifizierer für die Reibwerthöhe, Temperaturabfuhr und Verschleißminderung.
Glimmer, Schwerspat, Eisen, Kupfer, Messing, Zinn, Bronze usw. als Pulver, Späne, Drähte, Wolle. Gleitmittel wie Graphit, Schmiermittel usw.
3. Bindemittel für den Zusammenhalt der Materialmasse.
Kunstharze wie Resole, Novolake und verschiedene Kautschukarten.

Diese Materialmasse wird unter großem Druck und hoher Temperatur zu dem eigentlichen Reibbelag gepresst. Die Materialien sind üblicherweise hart.

Reibbeläge, Prüfung

Die von uns eingesetzten Reibmaterialien werden auf einem Teilbelagprüfstand Modell 100 FAST getestet. Die bevorzugten technischen Daten sind:

1. Bremsscheibe

Material / Nr.	GG25	EN-JL 1040
Brinellhärte HB30	180 - 250	
Zugfestigkeit Rm	250 - 350	N/mm ²

2. Prüfparameter

Flächenpressung p	100	N/cm ²
Gleitgeschwindigk. v	7	m/s
Zur Ermittlung der max. Temperatur, bei welcher die Reibungszahl stark abfällt. >> <i>Fading</i>		
Flächenpressung p	100	N/cm ²
Gleitgeschwindigk. v	10	m/s
Testlänge bis	90	min

Die gemessenen Reibbelagwerte ergeben sich aus genau definierten Parametern des Prüfstandes. Sie dienen daher dem Vergleich der unterschiedlichen Reibmaterialien untereinander.

Die Tabellenwerte ersetzen nicht die notwendige, praktische Erprobung vor Ort und können daher keinesfalls ohne Einschränkung in die Praxis übernommen werden. >> *Reibungszahl*

Als Bremsscheibe sollte Guss oder Stahl mit HB30 > 180 oder hochwertiger eingesetzt werden.

Die Rauigkeit der Bremsscheibe sollte Ra = 1,6 - 3,2µm, bzw. Rz = 6 - 23µm betragen. >> *Reibschicht*

Wir liefern Brems- und Kupplungsbeläge ausschließlich für den Maschinenbau:
Bandmaterial - Platten - Zuschnitte - Ringe - Segmente - Klötze - Konusringe
Bandbremsen - Trommelbeläge - Fertigteile nach Zeichnung - Verklebungen - Rohlinge



Reibschicht (Sinterung)

Während des Einlaufens einer Reibpaarung bildet sich auf dem Reibbelag eine nur wenige µm dicke Reibschicht. Es findet eine Gefügeveränderung statt. Aus dem metallischen Gegenmaterial wandern winzige Eisenpartikel in den Reibbelag und bilden die Reibschicht. Sie schützt den darunter liegenden Reibbelag vor thermischer Belastung und ist für die Reibeigenschaften verantwortlich. Je nach Reibpaarung bildet sich diese Schicht nach etwa 200 bis 300 Bremsungen, vorausgesetzt, es findet keine thermische Überbelastung statt. Die Reibschicht ist nicht mit der >>Verglasung zu verwechseln.

Reibung

Reibung entsteht bei einer Relativbewegung zwischen Reibbelag und Gegenmaterial.

Beide Oberflächen weisen - mikroskopisch gesehen - Täler und Spitzen auf und verhaken sich gegeneinander.

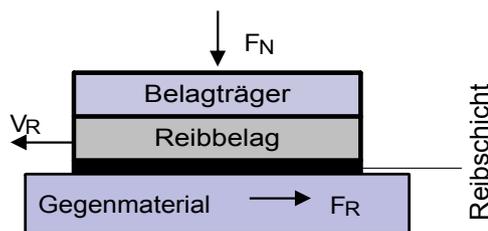
Es wird mechanische Energie benötigt, damit sich die Kontaktflächen relativ zueinander bewegen.

Dabei werden die Spitzen abgerissen, es entsteht Reibungswärme und Abrieb (Verschleiß).

Nach dem Einschleifen der Reibpaarung wird das Tragbild immer großflächiger und wandert über die Reibfläche.

Die Rauigkeit der Bremsscheibe sollte $R_a = 1,6 - 3,2\mu\text{m}$, bzw. $R_z = 6 - 23\mu\text{m}$ betragen.

Eine konkrete Aussage über das Reibverhalten kann bei den unzähligen, möglichen Einflüssen nur durch einen Versuch in dem System vor Ort gemacht werden.



Die Rauigkeit der Bremsscheibe sollte $R_a = 1,6 - 3,2\mu\text{m}$, bzw. $R_z = 6 - 23\mu\text{m}$ betragen.

Eine konkrete Aussage über das Reibverhalten kann bei den unzähligen, möglichen Einflüssen nur durch einen Versuch in dem System vor Ort gemacht werden.

Reibungszahl μ (My)

Das Verhältnis von Reibkraft zu Normalkraft, $\mu = F_R / F_N$.

Die Reibungszahl wird von folgenden Einflussgrößen bestimmt:

Reibwerkstoff / Gegenmaterial	Oberfläche
Rauigkeit der Kontaktflächen	Schmiermittel, Schmutz (Staub)
Geschwindigkeit (Schlupf)	Temperaturen

Zum Teil sind diese Größen voneinander abhängig. Die Auswirkungen auf die Reibpaarung können daher nur vor Ort mittels Versuchen in dem System festgestellt werden.

Bei unseren Tabellenwerten handelt es sich um Teilbelagprüfungen auf Prüfständen. Bei der Berechnung müssen daher je nach Einsatz Sicherheiten berücksichtigt werden. >> Reibbeläge, Prüfung

Stick-Slip (Haften - Gleiten)

Das unerwünschte, ruckartige Gleiten zwischen Reibbelag und Gegenmaterial.

Die Reibpaarung übt eine schnelle Bewegungsfolge von Haften, Verspannen, Trennen und Gleiten aus. Dies kann zu erheblichen Schwingungen führen, welche über einen Resonanzboden als Geräusch (Quietschen) oder als Rubbeln (Rattermarken) wahrgenommen wird. Als Resonanzboden wirkt meistens eine zu leichte Konstruktion, z.B. Reibbelagträger oder Gegenscheibe aus Blech statt aus Guss.

Der Stick-Slip- Effekt kann zu erheblichen Schäden an der gesamten Mechanik führen.

Der Einsatz der graphitierten Materialien LR359 und LR353 haben hier oftmals geholfen.

Toleranzen (Mechanische Bearbeitung)

Reibwerkstoffe unterliegen anderen physikalischen Gesetzmäßigkeiten als Metalle. Vor allem die erheblich höhere Wärmedehnung, die Volumenänderung durch Feuchtigkeitsaufnahme, wie auch nachträgliche Dimensionsveränderungen durch den langsamen Abbau von Restspannungen, schließen die Gewährleistung enger Maßtoleranzen - wie sie bei Metallen üblich sind - aus. Bearbeitungstoleranzen >> leicht-gmbh.de >>Technik >> 099 7101.

Wir liefern Brems- und Kupplungsbeläge ausschließlich für den Maschinenbau:

Bandmaterial - Platten - Zuschnitte - Ringe - Segmente - Klötze - Konusringe
Bandbremsen - Trommelbeläge - Fertigteile nach Zeichnung - Verklebungen - Rohlinge



Verglasung

Eine sehr harte und glatte Schicht auf der Reibbelagfläche, welche durch flüchtige, austretende Stoffe bei Überhitzung entsteht. Die Reibungszahl wird sehr stark reduziert. Dieser Effekt kann bei niedriger Flächenpressung und hoher Gleitgeschwindigkeit (Reibbelag schleift, Reibarbeit zu gering) oder nach anfänglichen Vollbremsungen entstehen. Die harte Schicht kann unter Umständen mit Schmirgel (100 - 120) entfernt werden.



Wir liefern Brems- und Kupplungsbeläge ausschließlich für den Maschinenbau:

Bandmaterial - Platten - Zuschnitte - Ringe - Segmente - Klötze - Konusringe

Bandbremsen - Trommelbeläge - Fertigteile nach Zeichnung - Verklebungen - Rohlinge

LEICHT GMBH Schulze-Delitzsch-Str. 6 D-46359 Heiden Tel +49 2867 908920 Fax +49 2867 908931
www.leicht-gmbh.de info@leicht-gmbh.de