

**Inhaltsverzeichnis**

1	Hinweise	1
1.1	Allgemeine Hinweise	1
1.2	Sicherheits- und Hinweiszeichen	1
2	Anleitung – Einschleifen der Bremsbeläge	2
2.1	Allgemeine Hinweise zu den Bremsbelägen	2
2.2	Einschleifen organischer Bremsbeläge	2
2.3	Einschleifen Sintermetallbremsbeläge	3
2.4	Wirkung des Einschleifvorgangs	3
3	Berechnung des Betriebsdrucks	4
3.1	Hydraulisch betätigte Bremse (Aktive Bremse)	4
3.2	Federbetätigte Bremse (Passive Bremse)	4

1 Hinweise**1.1 Allgemeine Hinweise**

Lesen Sie diese Einschleifanleitung sorgfältig durch, bevor Sie die Bremse in Betrieb nehmen. Achten Sie besonders auf die Sicherheitshinweise!
Die Einschleifanleitung ist Teil Ihres Produktes. Bewahren Sie diese sorgfältig auf.
Das Urheberrecht dieser Einschleifanleitung verbleibt bei der KTR.

1.2 Sicherheits- und Hinweiszeichen**Warnung vor Personenschäden**

Dieses Symbol kennzeichnet Hinweise, die zur Vermeidung von Körperverletzungen oder schweren Körperverletzungen mit Todesfolge beitragen können.

**Warnung vor Produktschäden**

Dieses Symbol kennzeichnet Hinweise, die zur Vermeidung von Sach- oder Maschinenschäden beitragen können.

**Allgemeine Hinweise**

Dieses Symbol kennzeichnet Hinweise, die zur Vermeidung von unerwünschten Ergebnissen oder Zuständen beitragen können.

**2 Anleitung – Einschleifen der Bremsbeläge**

Diese Einschleifanleitung ist nur gültig für die von der KTR ausgelieferten Bremsbeläge.

2.1 Allgemeine Hinweise zu den Bremsbelägen

Neue Bremsbeläge weisen einen erheblich verminderten Reibwert gegenüber der Bremsscheibe auf. Daher sind die Bremsbeläge vor dem ersten bestimmungsgemäßen Gebrauch des Bremssystems durch einen Einschleifvorgang an die Bremsscheibe anzupassen, um den Reibwert gegenüber der Bremsscheibe zu optimieren. Hierfür muss in mehreren Schritten die Last bis zum Erreichen der vollen Leistung der Bremse aufgebracht werden.



Wird kein Einschleifvorgang in steigenden Laststufen durchgeführt, tragen nur etwa 20 % der Reibbelagoberfläche, was zu einer unzulässigen Flächenpressung und der Zerstörung des Reibbelages unter Betriebsbedingungen führen kann.

Als Grundlage ist zu prüfen, ob alle Voraussetzungen der Bedienungsanleitung im Hinblick auf Einstellung, Installation sowie Zustand der Bremsscheibe sowie Bremse eingehalten sind. Hierzu sind insbesondere die Scheiben-geometrie sowie die Oberflächenbeschaffenheit zu prüfen.



Stellen Sie sicher, dass die Bremsscheibe frei von allen Konservierungsmitteln, Korrosionsschutzmitteln wie z. B. Tectyl, Rivolta etc., Montagefett, Verpackungsmaterial usw. ist.

Es wird empfohlen, die Einschleifvorgänge mit unterschiedlichen Schließkräften und jeweils 5 Zyklen pro Kraftstufe zu fahren. Die Kraftstufen sollten in mindestens fünf Schritten unter Erhöhung von jeweils 20 % der Nennkraft der Bremse erfolgen. Bei federbetätigten Bremsen ist dies durch das Aufrechterhalten eines Druckes gegen die Federkraft zu realisieren, bei aktiven Bremsen durch das Aufbringen eines entsprechend verringerten Betriebsdruckes (siehe hierzu Kapitel 3).

Bei weiteren Fragen nehmen Sie bitte mit der KTR Kontakt auf.

2.2 Einschleifen organischer Bremsbeläge

Stellen Sie sicher, dass es sich in Ihrem Fall um die organischen Bremsbeläge handelt.

Die Bremsvorgänge sind bis zum Erreichen einer Oberflächentemperatur von 150 °C bei jedem Zyklus durchzuführen. Zwischen den einzelnen Einschleifvorgängen sollte die Bremsscheibe wieder auf eine Starttemperatur von maximal 50 °C abkühlen. Sollte dies nicht möglich sein, müssen entsprechend mehr Zyklen von einer höheren Starttemperatur je Kraftstufe gefahren werden. Dabei ist darauf zu achten, dass in keinem Falle eine Brems-scheibentemperatur von 200 °C überschritten wird. Falls möglich, sollte die Temperatur während des Bremszyklus an verschiedenen Stellen in Drehrichtung nach dem Bremsbelag gemessen werden.



Als maximale Geschwindigkeit für den Einschleifvorgang ist eine Reibgeschwindigkeit von 5 m/s nicht zu überschreiten.

**2 Anleitung – Einschleifen der Bremsbeläge****2.3 Einschleifen Sintermetallbremsbeläge**

Stellen Sie sicher, dass es sich in Ihrem Fall um die Sintermetallbremsbeläge handelt.

Die Bremsvorgänge sind bis zum Erreichen einer Oberflächentemperatur von 350 °C bei jedem Zyklus durchzuführen. Zwischen den einzelnen Einschleifvorgängen sollte die Bremsscheibe wieder auf eine Starttemperatur von maximal 100 °C abkühlen. Sollte dies nicht möglich sein, müssen entsprechend mehr Zyklen von einer höheren Starttemperatur je Kraftstufe gefahren werden. Dabei ist darauf zu achten, dass in keinem Falle eine Brems-scheibentemperatur von 400 °C überschritten wird. Falls möglich, sollte die Temperatur während des Bremszyklus an verschiedenen Stellen in Drehrichtung nach dem Bremsbelag gemessen werden.



Als maximale Geschwindigkeit für den Einschleifvorgang ist eine Reibgeschwindigkeit von 20 m/s nicht zu überschreiten.

2.4 Wirkung des Einschleifvorgangs

Ein Kriterium für die Wirkung des Einschleifvorgangs ist, dass das Bremsmoment von einem Zyklus zum nächsten nicht mehr signifikant ansteigt. Gegebenenfalls sind mehr als jeweils 5 Zyklen je Kraftstufe durchzuführen bzw. der gesamte Einschleifvorgang muss wiederholt werden. Weiterhin ist ein Kriterium für einen erfolgreichen Einschleifvorgang der steigende Verschleiß des Reibbelages sowie eine sichtbare und gleichmäßige Tragfläche auf der Bremsscheibenoberfläche. Der Bremsbelag zeigt in diesem Falle eine Tragfläche von mindestens 80 % der Gesamtfläche.



Als maximale Geschwindigkeit für den Einschleifvorgang ist eine Reibgeschwindigkeit von 5 m/s bei organischen Bremsbelägen bzw. 20 m/s bei Sintermetallbremsbelägen nicht zu überschreiten.



Bremsbeläge sind sehr empfindlich gegen Fette und Öle und können daher auch nicht gereinigt werden. Bremsbeläge mit derartigen Verschmutzungen müssen ausgetauscht und entsorgt werden.



Wir empfehlen Ihnen, die Bremsbeläge so lange wie möglich verpackt zu lassen, um sie vor jeglicher Verschmutzung zu schützen.

Nach dem abgeschlossenen Einschleifvorgang der Bremsbeläge ist mit einem geeigneten Versuch zu prüfen, ob das erforderliche Bremsmoment bzw. die erforderliche Bremszeit erreicht werden.

**3 Berechnung des Betriebsdrucks**

Die Berechnung des erforderlichen Betriebsdrucks bei geminderter Klemmkraft erfolgt für hydraulisch betätigte Bremsen (aktive Bremse) nach Kapitel 3.1 und für federbetätigte Bremsen (passive Bremse) nach Kapitel 3.2.

- F_c = Nominale Klemmkraft [N]
 $F_{c, \text{erf}}$ = Erforderliche Klemmkraft [N]
 $A_{K, \text{wirk}}$ = Wirksame Kolbenoberfläche [mm²]
 p_{erf} = Erforderlicher Betriebsdruck [bar]
 p_{Prozent} = Prozentualer Anteil der nominalen Klemmkraft [%]

3.1 Hydraulisch betätigte Bremse (Aktive Bremse)

Formel zur Berechnung des erforderlichen Betriebsdruckes:

$$p_{\text{erf}} = \frac{F_{c, \text{erf}}}{A_{K, \text{wirk}}} \cdot 10$$

Berechnungsbeispiel:

KTR-STOP® YAW M

- Nominale Klemmkraft: $F_c = 203.000 \text{ N}$
 Wirksame Kolbenoberfläche: $A_{K, \text{wirk}} = 12.700 \text{ mm}^2$
 Prozentualer Anteil der nominalen Klemmkraft: $p_{\text{Prozent}} = 10 \%$

$$F_{c, \text{erf}} = \frac{F_c \cdot p_{\text{Prozent}}}{100}$$

$$F_{c, \text{erf}} = \frac{203.000 \cdot 10\%}{100} [\text{N}]$$

$$F_{c, \text{erf}} = 20.300 [\text{N}]$$

$$p_{\text{erf}} = \frac{F_{c, \text{erf}}}{A_{K, \text{wirk}}} \cdot 10$$

$$p_{\text{erf}} = \frac{20.300 [\text{N}]}{12.700 [\text{mm}^2]} \cdot 10$$

$$p_{\text{erf}} \approx 16 [\text{bar}]$$

3.2 Federbetätigte Bremse (Passive Bremse)

Formel zur Berechnung des erforderlichen Betriebsdruckes:

$$p_{\text{erf}} = \frac{F_c - F_{c, \text{erf}}}{A_{K, \text{wirk}}} \cdot 10$$

Berechnungsbeispiel:

KTR-STOP® M-xxx-F

- Nominale Klemmkraft: $F_c = 120.000 \text{ N}$
 Wirksame Kolbenoberfläche: $A_{K, \text{wirk}} = 13.740 \text{ mm}^2$
 Prozentualer Anteil der nominalen Klemmkraft: $p_{\text{Prozent}} = 20 \%$

$$F_{c, \text{erf}} = \frac{F_c \cdot p_{\text{Prozent}}}{100}$$

$$F_{c, \text{erf}} = \frac{120.000 \cdot 20\%}{100} [\text{N}]$$

$$F_{c, \text{erf}} = 24.000 [\text{N}]$$

$$p_{\text{erf}} = \frac{F_c - F_{c, \text{erf}}}{A_{K, \text{wirk}}} \cdot 10$$

$$p_{\text{erf}} = \frac{(120.000 - 24.000) [\text{N}]}{13.740} \cdot 10$$

$$p_{\text{erf}} \approx 70 [\text{bar}]$$