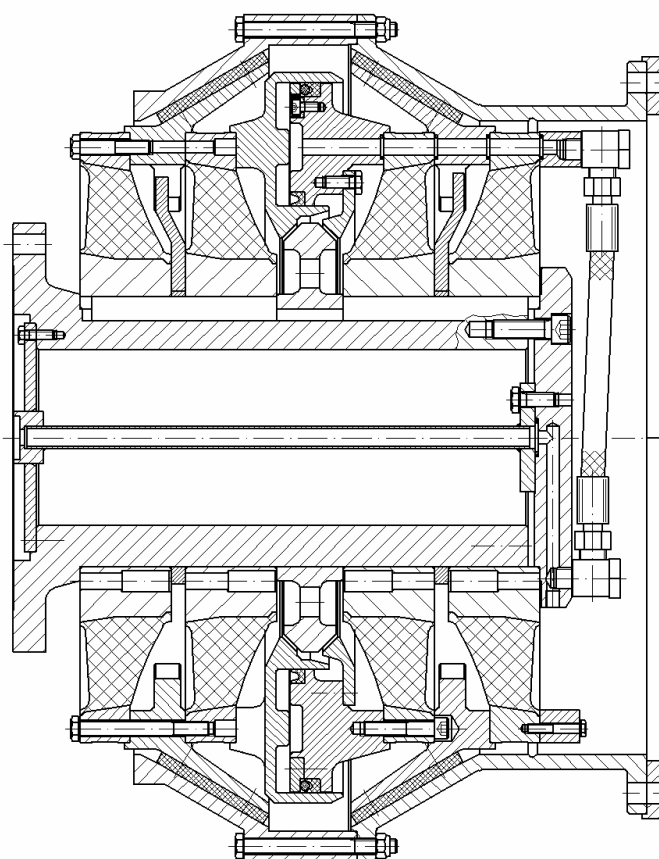


Betriebsanleitung

Hochelastische Schaltkupplung HESK



Erstellt von:	Dipl.-Ing. M. Kunert	18.11.05	gez. M. Kunert
Geprüft durch:	Dr.-Ing. Ch. Spensberger	18.11.05	gez. Ch. Spensberger
	Name	Datum	Unterschrift

KWD Kupplungswerk Dresden GmbH

Löbtauer Straße 45 - D - 01159 Dresden
Postfach 270144 - D - 01172 Dresden
Tel.: + 49(0)351 - 4999-0 Fax: + 49(0)351 - 4999-233
kwd@kupplungswerk-dresden.de
<http://www.kupplungswerk-dresden.de>

Inhaltsverzeichnis:

0. Sicherheits- und Hinweiszeichen	3
1. Aufbau	4
2. Funktion	5
2.1 Kupplung	5
2.2 Zentral-Luftzuführung	6
3. Allgemeine Hinweise	7
3.1 Schraubenanzugsmomente	7
3.2 Haftung	7
4. Hinweise für Transport und Einbau	8
4.1 Transport	8
4.2 Allgemeine Beschreibung	8
4.3 Montage der Naben	8
4.4 Ausrichten der Kupplung	9
4.5 Vormontage der Zentral-Luftzuführung	10
4.6 Montage der Kupplung	10
4.7 Schutzverkleidung	12
5. Inbetriebnahme	12
5.1 Einschaltdrehzahl	12
5.2 Rutschzeit	12
6. Wartung	13
7. Notverschraubung (Notschaltung)	15

0. Sicherheits- und Hinweiszeichen



Gefahr !

Verletzungsgefahr für Personen



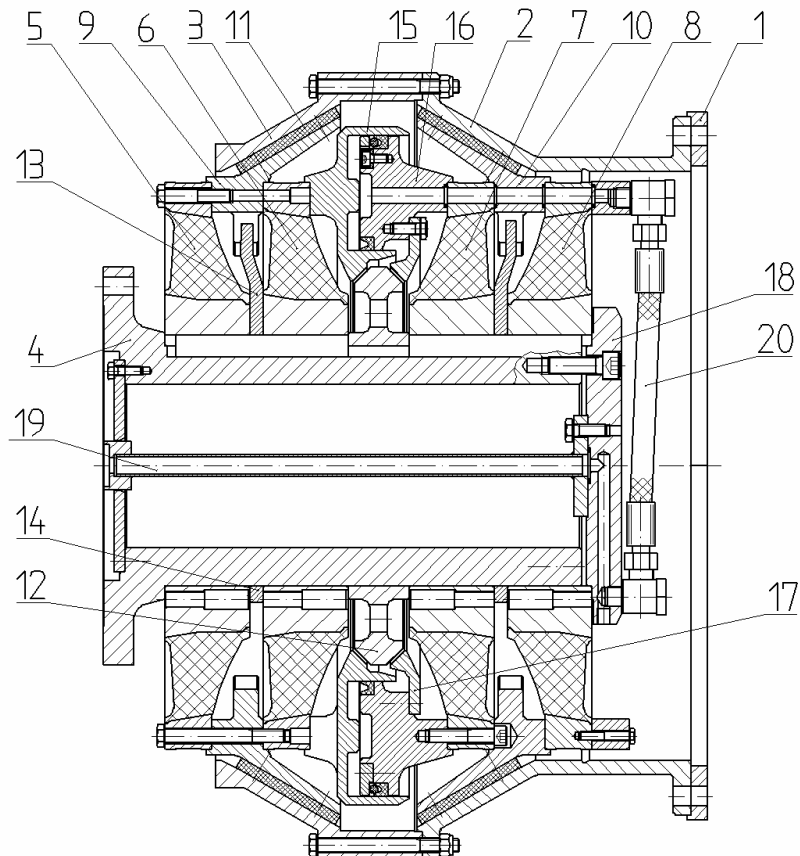
Achtung !

Hinweise beachten



Diese Bedienungsanleitung enthält keine Hinweise, die als Grundwissen bei ausgebildetem Fach- und Maschinenpersonal vorausgesetzt werden.

1. Aufbau



- | | | | |
|----|-----------------------|----|---|
| 1 | Zwischenring, geteilt | 12 | Stützring |
| 2 | konischer Mantel | 13 | Anschlagring (nur bei Ausführung mit Verdrehbegrenzung) |
| 3 | konischer Mantel | 14 | Zwischenring |
| 4 | Kupplungsnahe | 15 | Schaltzylinder |
| 5 | Gummielament | 16 | Schaltkolben |
| 6 | Gummielament | 17 | Stützscheibe |
| 7 | Gummielament | 18 | Spanndeckel |
| 8 | Gummielament | 19 | Druckluftleitung |
| 9 | konische Reibscheibe | 20 | Schlauchverbindung |
| 10 | konische Reibscheibe | | |
| 11 | Reibbelag | | |

Bild 1 – Aufbau der Hochelastischen Schaltkupplung

Die Hochelastische Schaltkupplung ist die Kombination einer Doppelkegel- Reibungs- kupplung mit einer hochelastischen Wellenkupplung. Der Schaltteil besteht aus zwei Innen- und zwei Außenreibkonen, die pneumatisch über einen Schaltzylinder gegeneinander gepresst werden, der elastische Teil aus paarweise miteinander verbundenen Gummielamenten.

Das Außenteil der Hochelastischen Schaltkupplung besteht aus den konischen Mänteln 2 und 3 und dem geteilten Zwischenring 1.

Zum Kupplungsinnenteil gehören u.a. die Kupplungsnahe 4, die Gummielemente 5 bis 8, der Stützring 12 und die Anschlagringe 13 (Ausführung mit Verdrehbegrenzung) oder die Zwischenringe 14 (Ausführung ohne Verdrehbegrenzung).

Die Gummielemente 5 bis 8 sind

- außen mit den konischen Reibscheiben 9 und 10 und dem Schaltkolben 16 bzw. dem Schaltzylinder 15
- innen über Passfeder mit der Kupplungsnahe 4

verbunden.

Die Druckluftleitung 19 ist durch die Kupplungsnahe 4 hindurchgeführt und steht mit der Schlauchverbindung 20 und dem Schaltzylinder 15/16 in Verbindung.

2. Funktion

2.1 Kupplung

Um die Hochelastische Kupplung einzuschalten, wird dem Schaltzylinder 15/16 über eine mitrotierende Luftzuführung durch die Leitung 19 die Schlauchverbindung 20 Druckluft zugeführt.

Mit steigendem Druck im Kolbenraum drücken Schaltzylinder 15 und Schaltkolben 16 die Reibscheiben 9 und 10 mit den darauf befestigten Reibbelägen 11 in axialer Richtung gegen die Reibflächen der konischen Mäntel 2 und 3. Die Antriebsseite der Kupplung ist nunmehr kraftschlüssig mit der Abtriebsseite gekoppelt. Das Drehmoment wird hierbei von den konischen Mänteln 2 und 3, über die Reibbeläge 11, die Reibscheiben 9 und 10 sowie die Gummielemente 5 bis 8 auf die Kupplungsnahe 4 übertragen. Dabei werden die axial vorgespannten Gummielemente 5 bis 8 auf Verdrehung beansprucht. Dadurch, dass die Reibbeläge 11 auf den konischen Reibscheiben 9 und 10 befestigt sind, wird durch die Reibbeläge der Wärmefluss nach innen isoliert und die Reibungswärme gut nach außen über die konischen Mäntel 2 und 3 an die Umgebungsluft abgegeben. Die großen Belüftungsöffnungen an den Mänteln bewirken durch die Rotation eine ideale Unterstützung der Wärmeabfuhr.

Um die Kupplung auszuschalten, wird der Schaltzylinder 15/16 entlüftet. Die Reibscheiben 9 und 10 werden dann ohne zusätzliche Federn durch die Rückstellkraft der zuvor axial gespannten Gummielemente 5 bis 8 in die Ausgangslage zurückgeholt. Dabei stützen sich die Reibscheiben 9 und 10 einerseits über den Schaltzylinder 15 und andererseits über die am Schaltkolben 16 befestigte Stützscheibe 17 auf dem Stützring 12 ab. Das hat den Vorteil, dass auch im ausgeschalteten Zustand die Kupplungsinnenteile einwandfrei axial und radial gegenüber der Kupplungsnahe 4 fixiert sind. Hiermit wird ein berührungsfreier Lauf gewährleistet.

Bei Kupplungen mit Verdrehbegrenzung wird der Verdrehwinkel durch je zwei gegenüberliegende Anschläge begrenzt. Die Anschläge befinden sich außen an den Reibscheiben 9 und 10 und innen an den Anschlagringen 13.

2.2 Zentral-Luftzuführung

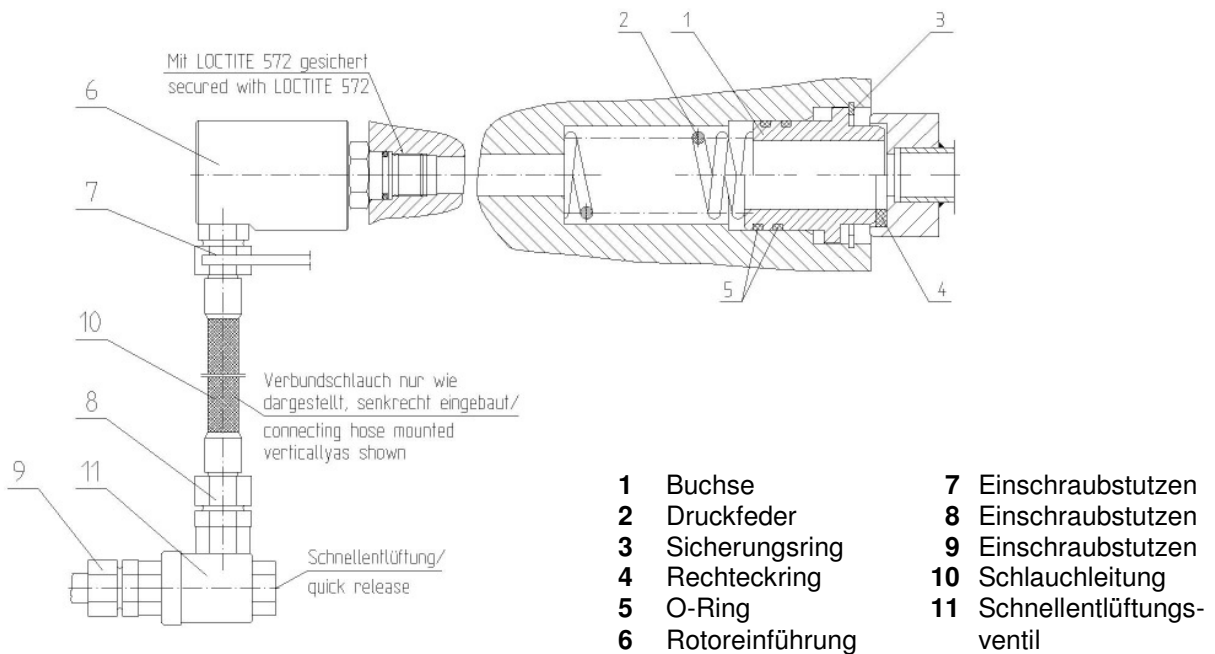


Bild 2 – Zentral-Luftzuführung

Durch die mit den Innenteilen der Kupplung verbundene Welle erfolgt die Luftzuführung. Die Druckfeder 2 drückt die Buchse 1 mit den O-Ringen 5 luftdicht gegen den Rechteckring 4 der Druckluftleitung in der Kupplung. Die Druckluftzufuhr erfolgt über die Schlauchleitung 10 und die Rotoreinführung 6. Um die Ausschaltverzögerung zu minimieren, ist zwischen Druckluftzuleitung und Schlauchleitung ein Schnellentüftungsventil 11 angeordnet.

3. Allgemeine Hinweise

Die Kupplung wird außenlackiert geliefert. Flansch, Nabenbohrungen und Anflanschflächen sind mit einem Korrosionsschutzwachs versehen.
Anschlüsse für am Einsatzort zu verlegende Luftleitungen sind durch Verschlussstopfen verschlossen.

3.1 *Schraubenzugmomente*

Für trockenen Einbau und Anzug mittels Drehmomentschlüssel gelten folgende Werte:

Gewindedurchmesser	M8	M10	M12	M14	M16	M20	M24	M30	M36	M42
Anzugsmoment für Schrauben 8.8 [Nm]	21	42	74	118	176	358	618	1216	2129	3394

Tabelle 1

3.2 *Haftung*



Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die **ohne sein Verschulden** aus folgenden Gründen herbeigeführt werden:

1. **Nichtbeachtung der in dieser Bedienungsanleitung gegebenen allgemeinen und besonderen Hinweise**
2. **Von den Auslegungsdaten abweichende Einsatzbedingungen**
3. **Überlastung besonderer Art**; die z.B. durch Schwingungen entsteht (Betrieb im kritischen Drehzahlbereich mit Überschreitung der zulässigen Wechseldrehmomente), Drehmomentstöße, die über den zulässigen Spitzendrehmomenten liegen, oder Verölung der Reibflächen

Die Haftung ist **ferner** ausgeschlossen, wenn die **Kupplung ohne unsere Zustimmung geöffnet** wurde. Das Lösen der Schraubenverbindungen zwischen Kupplungsaußenteil und Flanschnabe bzw. Zwischenflansch wird nicht als Öffnen der Kupplung betrachtet.

4. Hinweise für Transport und Einbau

4.1 *Transport*



Beim Kupplungstransport im und außerhalb des Schiffes ist zu beachten, dass

- grundsätzlich nicht mit Stahl-, sondern mit **Hanfseilen transportiert** wird
- die Kupplung **nicht am dünnwandigen Flansch** des konischen Mantels 3 zum Transport **befestigt wird**
- die **konischen Mäntel 2 und 3 keiner Schlag- oder Stoßbelastung** ausgesetzt werden
- die Kupplung auf dem Flansch des konischen Mantels (2) **stoßfrei abgesetzt** wird.

4.2 *Allgemeine Beschreibung*



Bei Schiffsantriebsanlagen darf die Anlage nur ausgerichtet werden, wenn das Schiff im Wasser liegt und mit Sicherheit keine Bodenberührung hat.

Zur Erleichterung der Montage wird empfohlen, im Maschinenraum über die Kupplung eine Kranschiene fest anzuordnen.

Grundbedingung für einen störungsfreien Lauf der Kupplung ist eine sorgfältige Ausrichtung der Antriebsanlage. Die höchstzulässigen Ausrichtfehler sind in **Tabelle 2** angegeben.



Diese Werte sind unbedingt einzuhalten, um durch Verlagerung zusätzlich auftretende Kräfte so gering wie möglich zu halten.

4.3 *Montage der Naben*

Die Kupplung kann entgegen der Darstellung auf **Bild 1** primär- und sekundärseitig auch mit Naben geliefert werden. Zunächst sind diese Teile zu montieren. **Vor dem Aufziehen sind die Naben anzuwärmen.** Dabei muss die Temperatur der Naben bei konischen Sitzen um 40 °C, bei zylindrischen Sitzen um 100 °C höher sein als die Temperatur der Welle. Hierdurch wird ein Auftreiben durch Stöße und starke Schläge vermieden; benachbarte Lager und Zahnräder werden geschont.

4.4 Ausrichten der Kupplung



Das Ausrichten von An- und Abtriebsseite der Kupplung zueinander erfolgt ohne Kupplung (↗ Bild 3).

Bei der Ausrichtkontrolle sollen nach Möglichkeit Antriebs- und Abtriebsflansch gleichzeitig gedreht und immer am gleichen Punkt gemessen werden. Die so gemessenen Werte bleiben von evt. Rund- und Planlauf Fehlern der Flansche unbeeinflusst.

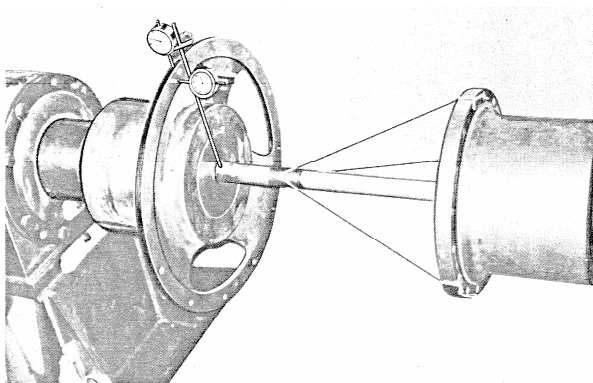


Bild 3 – Ausrichten von An- und Abtriebsseite mittels Ausrichthilfe



Grundsätzlich sollen die **Wellen beim Ausrichten nur in eine Richtung gedreht** werden, da sie sich bei Änderung der Drehrichtung wegen des Lager-spieles geringfügig verlagern können. Man vermeidet auf diese Weise Fehler bei der Bestimmung der Winkelverlagerung.

Der Anschluss der Kupplung an Wellen mit starkem Überhang ist unzulässig. Geringfügiger Überhang ist beim Ausrichten durch Rollenblöcke auszugleichen. Außer der Kontrolle der Rundlauf- und Stirnlauf Fehler muss die Einbaulänge kontrolliert werden. Zulässige Toleranzen für die Einbaulänge „B“ und Ausricht-abweichungen siehe **Tabelle 2**.

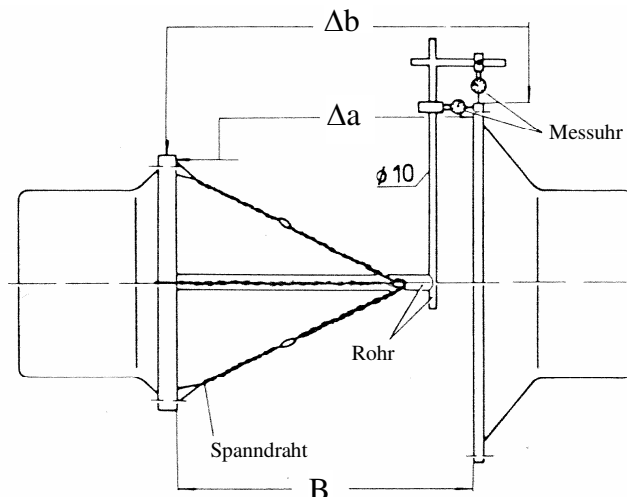
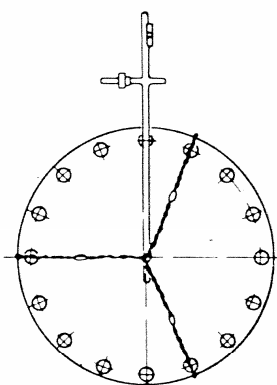


Bild 4 – Schema der Ausrichthilfe



Beim Ausrichten der Anlage müssen die evtl. **während des Betriebes auftretenden Verlagerungen** berücksichtigt werden. (Vorkompensation).
Eine Neuausrichtung der Anlage wird empfohlen, wenn der doppelte Wert der zulässigen Ausrichtfehler Δa , Δb erreicht ist.

Kupplungsgröße	HESK 70 bis HESK 110	HESK 120 bis HESK 180	HESK 200 bis HESK 260	HESK 280 bis HESK 340	HESK 360 bis HESK 380
Ausrichtfehler Δa , Δb	0,12	0,15	0,20	0,25	0,30
Toleranz für B	-0,25	-0,3	-0,4	-0,5	-0,6
zul. Wegdifferenz y^1	1,00	1,20	1,60	2,00	2,40

¹ Erläuterung Seite 11

Tabelle 2 – Zulässige Ausrichtfehler in mm

4.5 Vormontage der Zentral-Luftzuführung

Vor dem Einbau der Kupplung müssen die kupplungsseitigen Teile der Zentral-Luftzuführung in der hohlgebohrten Welle montiert und der einwandfreie Sitz des Dicht-
ringes 4 in der Druckluftleitung der Kupplung geprüft werden.

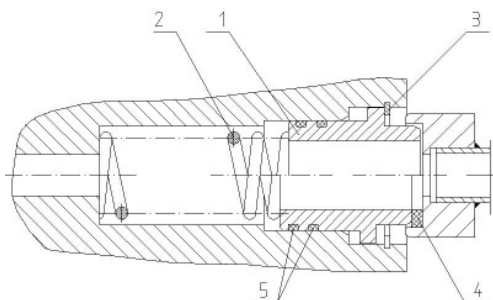


Bild 5 – Vormontierte Teile der Zentral-Luftzuführung

4.6 Montage der Kupplung



Beim Einbau der Kupplung darf **das Rohr der Druckluftleitung 19 gegenüber der Anflansfläche nicht vorstehen**. Der Einbau der Kupplung kann senkrecht erfolgen.

Der zweiteilige Zwischenring (↗ **Bild 6**) wird zuletzt eingebaut.



Die beiden Hälften des Zwischenringes sind während der Montage gegeneinander so zu verspannen, dass die Zentrierflächen des Zwischenringes an den Zentrierflächen der Flansche anliegen. Sind im Zwischenring keine Verspannschrauben vorgesehen, ist die Verspannung am Außendurchmesser vorzunehmen.

Nach dem Anziehen der Flanschschrauben kann die externe Verspannung gelöst werden.

Werden Kupplungen ohne antriebsseitige Flanschnabe oder Zwischenflansch geliefert, muss das Teilen des Ringes ohne Spannschrauben vom Kunden durchgeführt werden.

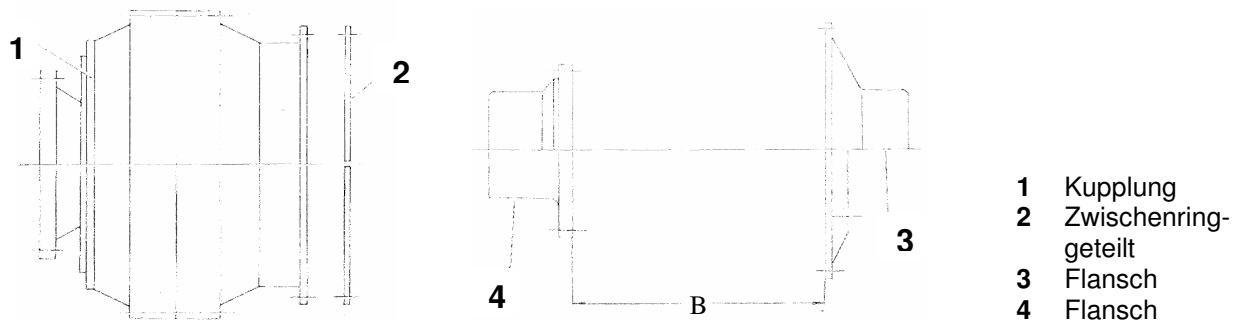


Bild 6 – Kupplung mit Zwischenring



Nach der Flanschverschraubungsmontage an der Antriebs- und Abtriebsseite ist die **Kupplung im Stillstand mehrmals zu schalten**. Dieses Schalten darf **nur bei komplett montierten Kupplungsaußenteilen (konische Mäntel)** erfolgen, da die Nutringe im Schaltzylinder sonst beschädigt werden können. Während des Schaltvorganges ist die axiale Bewegung der Reibscheiben durch die Schaulöcher im Kupplungsaußenteil zu beobachten. Kleine Bewegungshemmungen in den Schaltteilen können eine zeitlich unterschiedliche Bewegung bewirken. Dies ist unbedeutend. Der Schaltweg beider Reibscheiben soll aber in etwa gleich groß sein, um die axialen Rückstellkräfte der elastischen Ringelemente auszugleichen. Die Messung der Reibscheibenwege f muss an drei Stellen am Umfang erfolgen, ohne die Kupplung dabei zu törnen. Eine einwandfreie Funktion der Kupplung ist garantiert, wenn die Wegdifferenz (Differenz der Mittelwerte von f_1 und f_2) zwischen den beiden Reibscheiben nicht größer ist als die in der **Tabelle 2** angegebene **zulässige Wegdifferenz y** . Die Differenzen zwischen den Einzelmessungen zur Ermittlung von $f_1; f_2$ darf nicht größer sein als die dreifache Abweichung von $f_1; f_2$ (↗ **Tabelle 3**).

Es ist zu prüfen, ob andere Teile der Anlage (z.B. Lager) kleinere Wegdifferenzen erforderlich machen.

Sind kleinere Wegdifferenzen erforderlich, kann die Stellung des Kupplungsaußenteiles zum Kupplungsinnenteil durch Nachschleifen des zweiteiligen Zwischenringes verändert werden. Die Einbau- und Fertigungstoleranzen sind so gewählt, dass eine Verstärkung des Zwischenringes in keinem Falle erforderlich ist.

Da die Einbaulänge der Kupplung werksseitig mit Hilfe des Zwischenringes eingestellt wird, sind Abweichungen der Ringstärke vom theoretischen Maß in der Einbauzeichnung möglich, aber unbedeutend.

4.7 **Schutzverkleidung**

Nach der Endkontrolle der Kupplung sind evtl. vorhandene Flurplatten im Bereich der Kupplung so anzuordnen, dass jederzeit eine Kontrolle der Kupplung ohne größeren Aufwand möglich ist.



Die Kupplung ist mit einer **Schutzverkleidung** zu versehen, damit vorstehende Teile (Schraubenköpfe usw.) bei Lauf der Kupplung nicht berührt werden können. Die Schutzverkleidung muss so ausgeführt sein, dass die **beim Schalten entstehende Wärme abgeführt werden kann** und die **elastischen Ringelemente vor Ölberührung geschützt sind**.

5. Inbetriebnahme



Vor der ersten Inbetriebnahme ist die **Funktion der pneumatischen Fernbedienungsanlage zu prüfen**. Siehe hierzu besondere Bedienungsanleitung.

Die Kupplung sollte zweckmäßigerweise mehrere Male unter Teillast bei niedriger Drehzahl geschaltet werden. Danach kann die Kupplung mit der zugestandenen maximalen Einschalt Drehzahl geschaltet werden. Nach etwa 10 Stunden Vollastbetrieb sind alle Schrauben an der Kupplung zu kontrollieren und erforderlichenfalls nachzuziehen.

5.1 **Einschalt Drehzahl**

Einen wesentlichen Einfluss auf die Betriebssicherheit und Lebensdauer der Kupplung hat die Differenzdrehzahl zwischen Primär- und Sekundärseite beim Schaltvorgang. **Es sollte immer angestrebt werden, bei niedriger Drehzahl zu schalten**. Die maximal zulässige Einschalt Drehzahl wird für jeden Einsatzfall speziell festgelegt und ist auf der Innenseite der Tür des Schaltschranks der pneumatischen Fernbedienungsanlage angegeben.

5.2 **Rutschzeit**

Die Rutschzeit der Kupplung beim Einschalten kann mit dem Drosselventil der pneumatischen Fernbedienungsanlage eingestellt werden. Die Größe der einzustellenden Rutschzeit für die Kupplung ist auf der Innenseite der Tür des Schaltschranks der pneumatischen Fernbedienungsanlage angegeben. Zur Vereinfachung der Rutschzeit-Einstellung wird als Richtwert ebenfalls eine Zeit angegeben für den einzustellenden Druckaufbau von 0 auf 3 bar. Die endgültige Einstellung der Druckaufbauzeit sollte nach Abschluss der ersten Probeschaltungen vorgenommen werden, so dass sich dann die

vorgeschriebene Rutschzeit ergibt. Die vorgeschriebene Rutschzeit gilt immer für die genannte maximale Einschaltdrehzahl.

6 Wartung

Die Wartung der Kupplung beschränkt sich auf die Beobachtung des Reibbelagverschleißes.

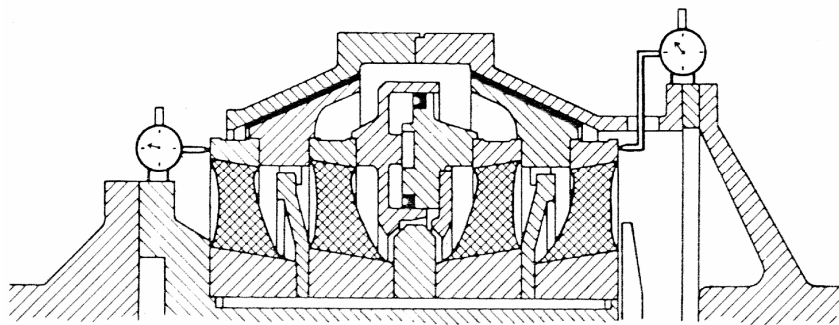


Bild 7 – Reibbelagstärke prüfen (Messstellen)

Der Zeitraum zwischen den einzelnen Prüfungen ist abhängig von der Schalthäufigkeit und den besonderen Betriebsverhältnissen bei den verschiedenen Anlagen und sollte darum von Fall zu Fall festgelegt werden.

Nach dem Einbau der Kupplung werden die **Axialwege f_1 und f_2 – unter Berücksichtigung der axialen Endlage der Wellen während des Betriebes** – im Maßblatt der Dokumentation des Getriebelieferanten **dokumentiert**. Die Kontrolle des Reibbelagverschleißes erfolgt bei gleicher axialer Endlage der Wellen durch Ermittlung der der Vergrößerung des Axialweges f_1 oder f_2 gegenüber den nach dem Einbau der Kupplung dokumentierten Werte.

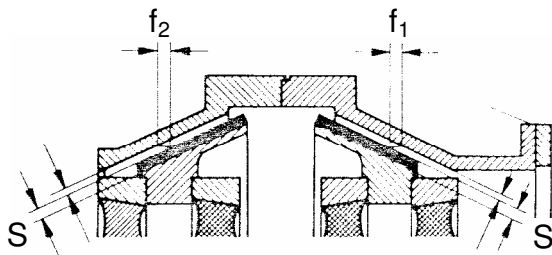


Bild 8 – Schema Messwerte Axialweg und Belagstärke

Der maximal zulässige Reibbelagverschleiß ist erreicht, wenn sich das nach dem Einbau dokumentierte Maß um Δf_1 ; Δf_2 vergrößert hat.

Kupplungsgröße	Reibbelagstärke S	Axialweg ² $f_1; f_2$ Einbauzustand		Axialweg ³ $f_1; f_2$ Fertigung		max. zulässige Vergrößerung ⁴ $\Delta f_1; \Delta f_2$	
			zul. Abweichung		zul. Abweichung		
HESK 70	8	1,9	± 0,5	2,0	- 0,2	6	
HESK 80		1,9		2,0			
HESK 90		2,1		2,2			
HESK 100		2,1		2,2			
HESK 110		2,3		2,4			
HESK 120		2,5		2,6			
HESK 140		2,7		2,8			
HESK 160	10	2,9	± 0,6	3,0	- 0,3	10	
HESK 180		3,1		3,2			
HESK 200		3,5		3,6			
HESK 220		3,9		4,0			
HESK 240		4,3		4,4			
HESK 260		4,7		4,8			
HESK 280		5,1		5,2			
HESK 300	12	5,4	± 1,0	5,6	- 0,4	14	
HESK 320		5,8		6,0			
HESK 340		6,4		6,6			
HESK 360		7,0		7,2			
HESK 380		7,6		± 1,2			7,2
							7,8

² Mittelwert aus 3 Messungen, vgl. S.11, berücksichtigt zul. Wegdifferenz y und ist für Einbauzustand verbindlich

³ Einzelwerte, für Hersteller

⁴ entspricht einem Verschleiß bis zur Reibbelagmindeststärke = 5 mm

Tabelle 3

Die Kontroll-Messung zum Reibbelagverschleiß muss an drei Stellen am Umfang vorgenommen werden.

Sollte auf Grund der Einbausituation die Messung an drei Stellen ohne Törnen der Kupplung nicht möglich sein, müssen Außen- und/oder Innenteile um jeweils ca. 120° gedreht werden.

Für die Beurteilung des Reibbelagverschleißes ist der Mittelwert aus den drei Messwerten f_1 bzw. f_2 zu bilden.

7 Notverschraubung (Notschaltung)

Bei Ausfall der Druckluftversorgung kann die Kupplung in Notfällen auf einfache Weise mechanisch geschaltet werden. Damit bei plötzlich wiederkehrender Druckluft keine Fehlschaltungen auftreten können, ist vor Einsatz der mechanischen Notschaltung die Druckluft abzusperren. Der **sicherste Schutz** gegen Fehlschaltungen ist das **Trennen der Schlauchleitung vom Rotoranschluss**.



Bei Mehrmotoren-Anlagen mit Sammelgetriebe müssen alle Kupplungen von der Druckluftversorgung getrennt werden.

Nach Abschalten der Druckluft ist wie folgt vorzugehen: Die vier im Außenring des elastischen Ringelementes an der Abtriebsseite eingeschraubten kurzen Sechskantschrauben heraus-schrauben. Diese Schrauben haben durchgehende Gewinde bis zum Schraubenkopf und sind um 90° zueinander versetzt (↗ **Bild 9**). Auf dem gleichen Lochkreis des elastischen Ringelementes befinden sich vier Gewindelöcher, die durch Kerben (Z) besonders gekennzeichnet sind (↗ **Bild 10**).

In diese Gewindelöcher werden die vier Sechskantschrauben eingeschraubt (↗ **Bild 11**). Sie verschieben die Bolzen mit den Dichtringen in axialer Richtung und drücken Schaltkolben und Schaltzylinder mit den daran befestigten Reib-scheiben gegen die konischen Mäntel. Die Reibschlussverbindung zwischen Außen- und Innenteil ist hergestellt.

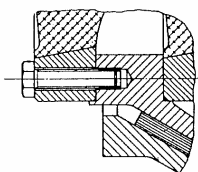


Bild 9

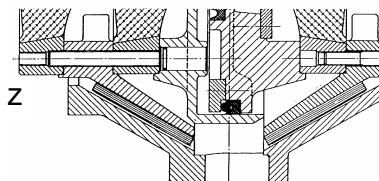


Bild 10

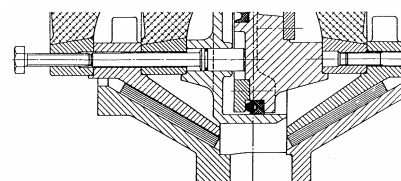


Bild 11



Es ist zu beachten, dass die **Sechskantschrauben gleichmäßig über Kreuz angezogen werden**, damit Beschädigungen der Nutringe und Dichtflächen am Schaltzylinder durch Verkanten der Teile gegeneinander auf jeden Fall vermieden werden.

Mit der Notverschraubung kann das Nenndrehmoment (einschließlich des zul. überlagerten Wechseldrehmomentes) der Kupplung übertragen werden. Die erforderlichen Schrauben-Anzugsmomente sind **Tabelle 4** zu entnehmen.

Beim Lösen der Notverschraubung ist zu beachten, dass die Sechskantschrauben gleichmäßig gelöst werden.

Gewindedurchmesser	M10	M12	M14	M16	M20	M24	M30	M36
Anzugsmoment (Nm)	42	74	118	176	358	618	1216	2129

Tabelle 4 – Schrauben-Anzugsmomente für Notverschraubung

KWD Kupplungswerk Dresden GmbH

Löbtauer Straße 45 - D - 01159 Dresden
Postfach 270144 - D - 01172 Dresden
Tel.: + 49(0)351 - 4999-0 Fax: + 49(0)351 - 4999-233
kwd@kupplungswerk-dresden.de
<http://www.kupplungswerk-dresden.de>