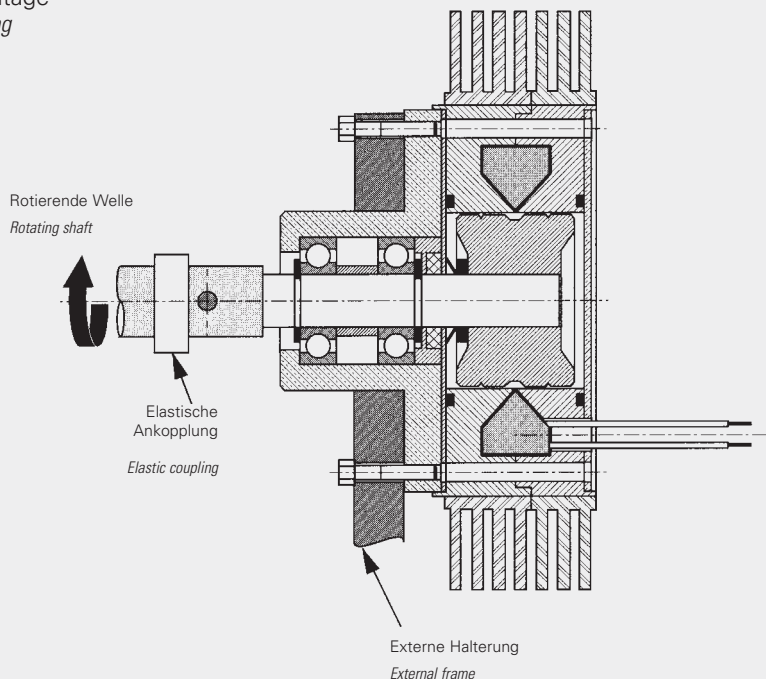
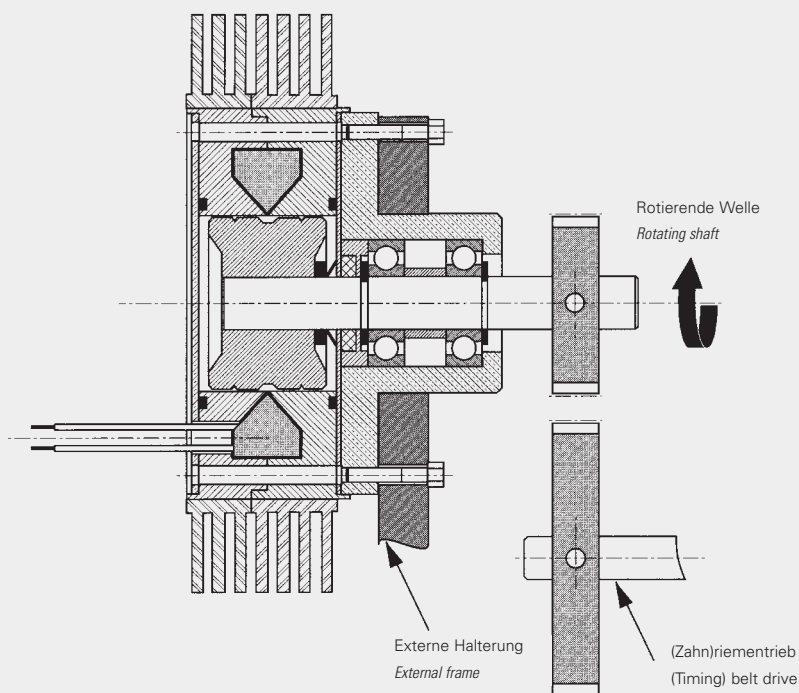


## Empfohlener Einbau/Montage *Recommended mounting principles*

übliche Montage  
*In line mounting*



Montage für  
parallelversetzten Antrieb  
*Parallel mounting*



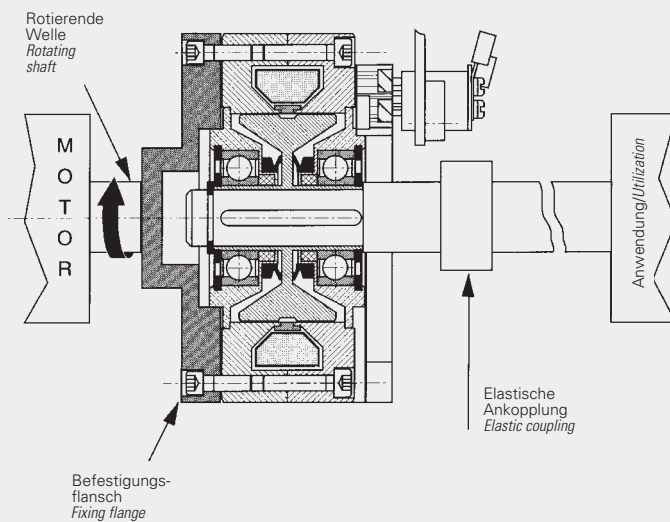
- Die Montage muss ohne jede Verspannung vorgenommen werden, nötigenfalls ist eine flexible Kupplung zu verwenden.
- Diese Standardeinheiten sind für horizontalen Betrieb vorgesehen, Drehzahlen sind zwischen 60 und 3000  $\text{min}^{-1}$  möglich, wobei die zulässige Verlustleistung beachtet werden muss.
- *Mounting must be made without any stress. If necessary a flexible coupling is to be used.*
- *The standard device is designed for horizontal shaft orientation and a speed range from 60 to 3000 rpm without exceeding the max. heat dissipation capability.*

Alle Maße und Daten können technischen Änderungen unterliegen und sind deshalb ohne Gewähr.  
*All dimensions and data may be subject to technical changes and are therefore without guarantee.*

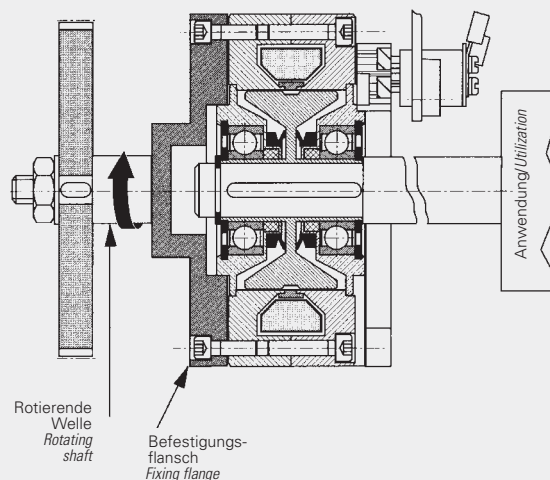
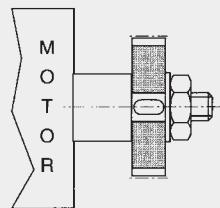
## Empfohlener Einbau/Montage *Recommended mounting principles*

für/for EAT/ERAT 120 - 1200

übliche Montage  
*In line mounting*



Montage für  
parallelversetzten Antrieb  
*Parallel mounting*



- Die Montage muss ohne jede Verspannung vorgenommen werden, nötigenfalls ist eine flexible Kupplung zu verwenden.
- Diese Standardeinheiten sind für horizontalen Betrieb vorgesehen, Drehzahlen sind zwischen 60 und 3000 min<sup>-1</sup> möglich, wobei die zulässige Verlustleistung beachtet werden muss.

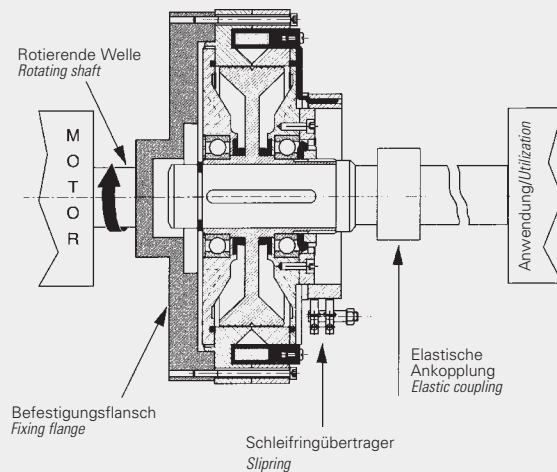
- *Mounting must be made without any stress. If necessary a flexible coupling is to be used.*
- *The standard device is designed for horizontal shaft orientation and a speed range from 60 to 3000 rpm without exceeding the max. heat dissipation capability.*

Alle Maße und Daten können technischen Änderungen unterliegen und sind deshalb ohne Gewähr.  
*All dimensions and data may be subject to technical changes and are therefore without guarantee.*

## Empfohlener Einbau/Montage *Recommended mounting principles*

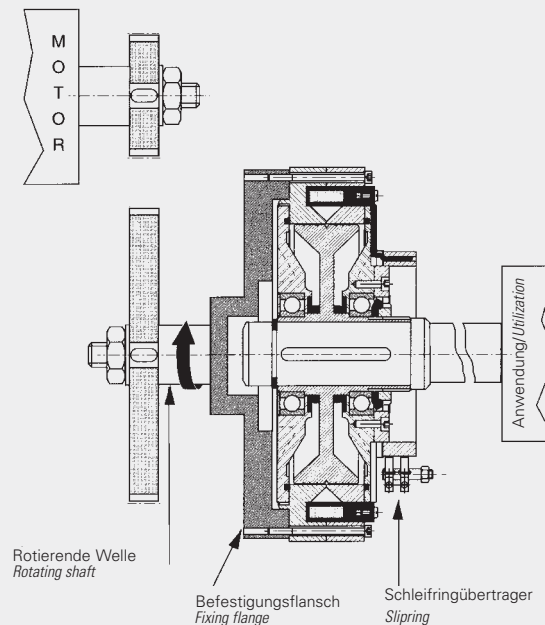
für/for EAT/ERAT 2002, EAT/ERAT 5001, EAT/ERAT 10001

übliche Montage  
*In line mounting*



Montage für parallelversetzten Antrieb  
*Parallel mounting*

für/for EAT/ERAT 2002



- Die Montage muss ohne jede Verspannung vorgenommen werden, nötigenfalls ist eine flexible Kupplung zu verwenden.
- Diese Standardeinheiten sind für horizontalen Betrieb vorgesehen, Drehzahlen sind zwischen 60 und 3000 min<sup>-1</sup> möglich, wobei die zulässige Verlustleistung beachtet werden muss.
- *Mounting must be made without any stress. If necessary a flexible coupling is to be used.*
- *The standard device is designed for horizontal shaft orientation and a speed range from 60 to 3000 rpm without exceeding the max. heat dissipation capability.*

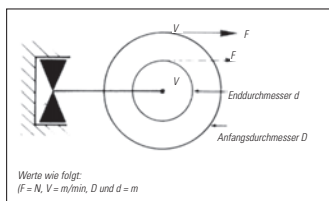
Alle Maße und Daten können technischen Änderungen unterliegen und sind deshalb ohne Gewähr.  
*All dimensions and data may be subject to technical changes and are therefore without guarantee.*

## Berechnungsmethoden

Eine Bremse oder Kupplung muss nach folgenden Größen bestimmt werden:

- nach dem zu übertragenden Drehmoment
- nach der abzuführenden Verlustleistung
- nach der maximalen Drehzahl
- nach dem maximal möglichen Restdrehmoment
- nach der gewünschten Ansprechzeit

### 1. Abmessung beim Abwickeln



Berechnen Sie zunächst das Drehmoment, um etwa die benötigte Typengröße bestimmen zu können und überprüfen Sie etwa die maximale Drehzahl, die bis auf kurzzeitige Abweichungen nicht größer als  $3000 \text{ min}^{-1}$  sein soll.

#### Berechnungen:

$$M_{\max} = F \cdot \frac{D}{2} \quad (\text{maximales Drehmoment in Nm})$$

$$M_{\min} = F \cdot \frac{d}{2} \quad (\text{minimales Drehmoment in Nm})$$

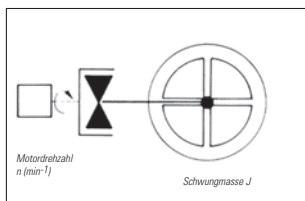
$$n_{\max} = \frac{V}{d \cdot 3,14} \quad (\text{maximale Wellendrehzahl } \text{min}^{-1})$$

$$n_{\min} = \frac{V}{D \cdot 3,14} \quad (\text{minimale Wellendrehzahl } \text{min}^{-1})$$

$$P = \frac{n_{\max} \cdot M_{\min}}{10} \quad (\text{Verlustleistung in Watt) oder}$$

$$P = \frac{n_{\min} \cdot M_{\max}}{10} \quad P \text{ (Watt)} \sim \frac{F \text{ (kg)} \cdot V \text{ (m/min)}}{6}$$

### 2. Beschleunigen von Schwungmassen



Anmerkung:

Gleichartige Berechnung ist für das Abbremsen einer Schwungmasse vorzusehen. Für die mittlere Verlustleistung ist die Anzahl der Beschleunigungsvorgänge zu bemessen und über die Zeit zu vermitteln.

#### Berechnung

Voraussetzung ist das Bekanntsein der Schwungmasse J in  $\text{kgm}^2$  und die Zeit in Sekunden, in der man eine Schwungmasse auf einen bestimmten Wert beschleunigen oder abbremsen möchte. Das Drehmoment ist  $J \cdot \alpha$

$$\omega = \frac{\pi \cdot n}{30} \quad \omega' = \frac{d\omega}{dt} = \frac{\pi \cdot n}{30 t}$$

$n$  = Relativedrehzahl in  $\text{min}^{-1}$

$$M = \frac{\pi \cdot n}{30 t} \cdot J \text{ (Nm)}$$

Die mittlere Verlustleistung ist dann

$$P \text{ (Watt)} = \frac{M \cdot n}{10 \cdot 2} \quad (\text{im Anfahrvorgang})$$

## Verwendungshinweise

### Außen- oder Innenantrieb

Die Magnetpulver-Kupplung kann außen oder innen angetrieben werden. Der Außenantrieb ist in jedem Falle vorzuziehen. Die Begründung hierfür liegt in der besseren Pulververteilung. Der Außenantrieb ist in denjenigen Fällen zwingend vorgeschrieben, bei denen die Kupplung während des Betriebes zeitweise in entkoppeltem Zustand läuft.

### Projektierungshinweise

Einbau und Betrieb der Magnetpulver-Kupplung soll möglichst in horizontaler Achse erfolgen. Bei vertikaler Anwendung ist nach Betriebsende stets an der Spule eine Resterregung von ca. 10% des Nennwertes zu belassen.

Die Bohrung der Magnetpulver-Kupplung ist in der Passung H8 ausgeführt.

### Drehzahlen

Die maximal zulässigen Drehzahlen betragen bei Einheiten bis 200 Nm ca.  $3000 \text{ min}^{-1}$ . Größere Typen sind auf etwa  $1500 \text{ min}^{-1}$  begrenzt. Ab ca.  $40 \text{ min}^{-1}$  sind die Drehmomente unabhängig von Drehzahlen.

### Inbetriebnahme / Wartung

Beim Einbau ist darauf zu achten, dass die Bremse oder Kupplung maschinenbaumäßig korrekt montiert wird, d.h., dass Fluchtfehler zwischen zwei zu verbindenden Wellen durch eine elastische Verbindung ausgeglichen werden. Bei Bremsen, deren Außengehäuse festgesetzt werden, ist ebenfalls auf eine elastische Verbindung zu achten, um ein Verkanten der Bremsen zu vermeiden, bzw. die Flucht zwischen der Bremsenbohrung und der anzukoppelnden Welle anzupassen.

**Vor Erstbetrieb und nach längeren Stillstandszeiten ist die Magnetpulver-Bremse oder Magnetpulver-Kupplung mit einer Drehzahl von  $100 - 300 \text{ min}^{-1}$  ca. 5 Minuten lang laufen zu lassen, wobei der Nennstrom etwa 30 mal oder mehr ein- und auszuschalten ist. Hierdurch wird bewirkt, dass sich das Magnetpulver gleichmäßig verteilt und, dass sich das maximal mögliche Übertragungsmoment einstellt.**

Die Einheiten sind lebensdauer geschmiert und bedürfen keiner besonderen Wartung. Jegliche Art nachträglicher Schmierung ist unzulässig. Bei der Montage kann natürlich die Bohrung nachgefettet werden, um die Montage oder eine evtl. spätere Demontage zu erleichtern. Ist der Betrieb in aggressiver Umgebung oder insbesondere in einer Atmosphäre erosiven Staubes vorgesehen, so empfiehlt sich die Montage einer Schutzkappe, sofern die Erwärmung im Betrieb gering bleibt. Anderenfalls ist eine Fremdbelüftung vorzusehen.

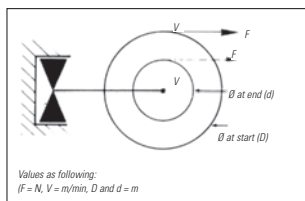
Bis auf den Verschleiß des Magnetpulvers ist die Magnetpulver-Kupplung praktisch wartungsfrei. Die Lebensdauer des Magnetpulvers ist von dem Einzelfall abhängig, sie beträgt im Normalfall zwischen 2000 und 5000 Stunden. Verschlissenes Pulver wird durch neues ersetzt. Der Verschleiß des Pulvers macht sich in der praktischen Anwendung durch Drehmomentabfall bemerkbar, d.h. das Drehmoment muss mit dem Potentiometer gelegentlich nachgestellt werden. Bei etwa 30% erhöhter Erregungseinstellung sollte das Magnetpulver gewechselt werden. Dafür wird nach einer vorhandenen Montagevorschrift verfahren.

## Calculations

The brake or clutch shall be selected following specifications like:

- max required torque
- max required power dissipation
- max rpm speed to be used
- max residual torque
- required min or max reaction time

### 1. Dimensions at Decoiling



First off all calculate the torque to estimate the approximate size of brake, then check the max rpm speed that must not exceed 3000 rpm besides short exceptions.

#### Calculations:

$$M_{\max} = F \cdot \frac{D}{2} \quad (\text{max torque in Nm})$$

$$M_{\min} = F \cdot \frac{d}{2} \quad (\text{min torque in Nm})$$

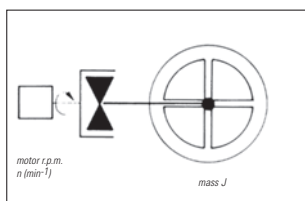
$$n_{\max} = \frac{V}{d \cdot 3,14} \quad (\text{max rpm speed of shaft})$$

$$n_{\min} = \frac{V}{D \cdot 3,14} \quad (\text{min rpm speed of shaft})$$

$$p = \frac{n_{\max} \cdot M_{\min}}{10} \quad \text{power dissipation}$$

$$p = \frac{n_{\min} \cdot M_{\max}}{10} \quad P \text{ (Watt)} \sim \frac{F \text{ (kg)} \cdot V \text{ (m/min)}}{6}$$

### 2. Acceleration of inertia



Note:

same calculations to be used for braking of an inertia. To have an average power dissipation calculate the number of accelerations during a time period and estimate the average slip speed with the torque concerned.

#### Calculation

For the calculation there must be known the inertia J in kg m<sup>2</sup>, the time in [sec] that the inertia has to be accelerated or braked to a certain value  
The torque is J x ω

$$\omega = \frac{\pi \cdot n}{30} \quad \omega' = \frac{d\omega}{dt} = \frac{\pi \cdot n}{30 t}$$

n = relative rpm [ min<sup>-1</sup> ]

$$M = \frac{\pi \cdot n}{30 t} \cdot J \text{ (Nm)}$$

the average power dissipation then is

$$P \text{ (Watt)} = \frac{M \cdot n}{10 \cdot 2} \quad (\text{at start up acceleration})$$

## Recommendations for use

### Outside or inside drive

Magnetic particle brakes and clutches can be activated from outside (housing) or from inside (hollow shaft) In any case the activation from outside shall be preferred because in this case the distribution of the magnetic powder inside the gap between the rotors will be better. A coupling (clutch unit) must be driven from outside when there is a timewise run with no power activated unit.

### Project planning notes

Application and use of the magnetic particle brake and coupling shall be preferably used with horizontal axis. If the units are used with vertical axis there has to remain a current or remanent field of approx 10% of the working field. The bore of the hollow shaft of the units is machined to quality a per DIN/ ISO H8

### Rpm speed

The max rpm speed of magnetic particle units up to 200 Nm is limited to 3000 min<sup>-1</sup>. Bigger units are limited to approx 1500 min<sup>-1</sup>. From approx. 40 min<sup>-1</sup> torques are independant from rpm speed.

### Start of operation/ maintenance

When mounting the brake or coupling it is essential to check that the brake is build in there correctly, i.e. that the connection between coupling and the following machinery part must be flexible. With brakes that are fix mounted with their outer housing it is also essential that they have an elastic coupling to the following machinery part that allows for deflection when the unit is in operation.

**When starting the unit for the first time and after long stand still of the machine the brake or coupling must be operated at a rpm of 100 - 300 min<sup>-1</sup> for about 5 minutes while switching on and off the unit approx. 30 times. This is to distribute the powder very even in the air gap between the rotors and so guarantee for the max possible and even torque.**

The units are lubricated for lifelong and need no special maintenance. There is no need for any lubrication afterwards and for warranty reason also it is not allowed. An exception is the bore of the unit, this can be lubricated with grease to allow for better mounting/ dismounting. If the operation will be in chemical aggressive atmosphere or in very dusty surrounding, the use of a cover protection is recommended, provided that there is enough possibility for cooling of the power dissipation heat. Optional is the use of a ventilator cooling device.

With exception of the magnetic powder/ particles the units do not require any maintenance. The lifetime of the magnetic powder/ particles depends on the conditions of use and will last as an average figure between 2000 and 5000 hrs. Worn out powder will be replaced by a new powder filling. The wear of the powder will be indicated by a certain decrease of the torque, that means that the torque adjustment has to be corrected once in a while by potentiometer adjustment. At about 30% increase of the current the powder shall be changed. For this, there is an assembling/ disassembling discription available on demand.



# Anwendungsbeispiele *Application Examples*

## Anwendungen

- Ein- und Auskuppeln
- Bremsen
- Drehmomentregelung, -begrenzung
- Zugspannungsregelung beim Auf- und Abwickeln
- gezieltes Bremsen und Ingangsetzen von Trägheitsmomenten und Massen

## Applications

- *clutch and coupling operations*
- *braking*
- *torque control applications, torque limiting*
- *tension control on spooling and unspooling application*
- *calculated braking, with accelerating of inertias*



Zugregelung an einer Flexo-Druckmaschine  
*Tension control on a flexographic printing machine*



Prüfstand für LKW-Hinterachsen  
*Test bench for truck axles*



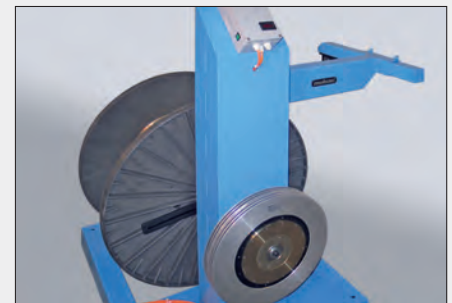
Zugregelung einer Stempelschneidmaschine  
*Closed loop tension control & regulation on a die cutting machine*



Zugkraftsteuerung der Abrollvorrichtung einer SPAG-Maschine  
*Product tension control on a SPAG machine*



Automatischer Spleißdrehkopf einer Verpackungsmaschine  
*Automatic splice turret on packaging machine*



Zugregelung an einem Drahtabwickler  
*Tension control on a wire payoff*



Zugkraftsteuerung der Folien Abwickelstation  
*follower arm diameter measurement on an unwinding station*



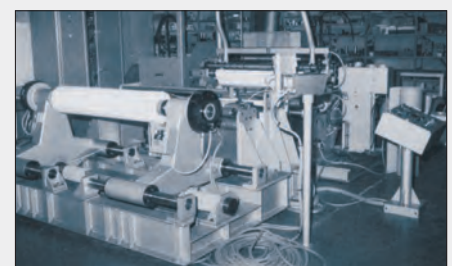
Konstanten Regelung an einer Druckmaschine  
*Load closed loop regulation on a printing machine*



Drahtzugregelung an einem Abwickelflyer  
*Wire tension control on a flyer payoff*



Zugregelung an Palettenverpackmaschine  
*Tension control at pallet packing*



Zugregelung an einer Folienabrollmaschine  
*Tension control for foil payoff*

Alle Maße und Daten können technischen Änderungen unterliegen und sind deshalb ohne Gewähr.  
*All dimensions and data may be subject to technical changes and are therefore without guarantee.*