

# flender gear units DMG2

Zahnkranzgetriebe für Rohrmühlen  
Girth Gear Units for Tube Mills

**SIEMENS**



# Flender Gear Units

Catalog MD 20.4  
2006/2007



**SIEMENS**

Beschreibung  
Description

Page  
2

Abmessungen  
Dimensions

4

Getriebeauswahl  
Selection of Gear Unit

5

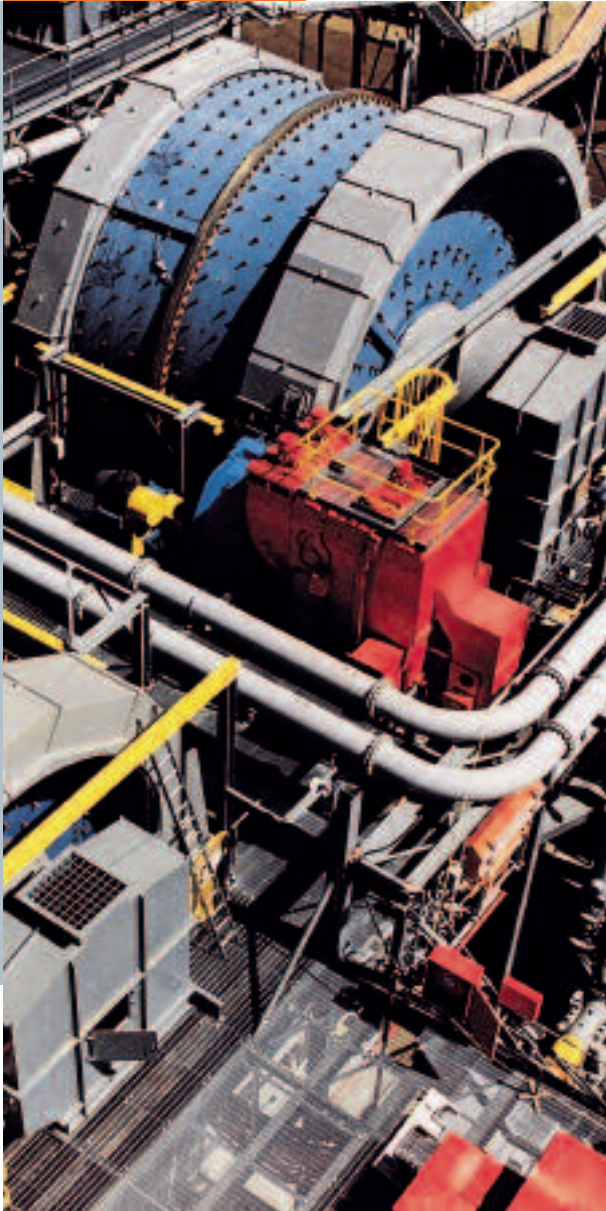
Anordnung  
Arrangement

6

Ölversorgung  
Oil Supply System

7

## Willkommen bei Automation and Drives



Willkommen in der Welt der vollständigen Integration mechanischer und elektrischer Antriebssysteme und -komponenten.

In allen Branchen und Applikationen der Industrie und der Rohstoffgewinnung sind Flender-Getriebe führend in Technologie, Qualität und Marktnähe. Totally Integrated Automation – unser durchgängiges Spektrum an Produkten, Systemen und Lösungen wird nun um diese Antriebssysteme erweitert.

Nutzen Sie die Einsparpotentiale, die Ihnen ein globaler Partner bieten kann. Tauchen Sie mit den Flender-Produkten ein in die Welt von Totally Integrated Automation.

# Welcome to Automation and Drives

Welcome to the world of the totally integrated mechanical and electrical drive systems and components!

In all industry sectors, for all industrial applications and the winning of raw materials Flender gear units are leading in technology, quality and market orientation. Totally Integrated Automation – our integrated range of products, systems and solutions is now being expanded to include these drive systems.

Utilize the savings potential which a global partner can offer you. Enter the world of Totally Integrated Automation with Flender products.





# Zahnkranzantrieb für Rohrmühlen

## Zahnkranzgetriebe

### Bauart DMG2

### Beschreibung

Diese Getriebebauart wurde für den Antrieb von Rohrmühlen mit Zahnkranz entwickelt. Dabei bildet das Getriebe mit dem Zahnkranz, in den es direkt eingreift, eine Einheit.

Im Vergleich zu der klassischen Ritzel-Zahnkranz-Variante mit Vorgelege und Zahnkranz ist das System mit Zahnkranzgetriebe wesentlich günstiger. Erprobte und bewährte Elemente wurden in einer optimalen Kombination zusammengefügt. Die Anzahl der eingesetzten Teile ist geringer und dementsprechend auch der Raumbedarf, die Montage- und die Betriebskosten. Mit nur vier Größen kann ein Leistungsspektrum von 1.500 bis 28.000 kW abgedeckt werden. In Abbildung 3 sind die klassische und die Variante mit Zahnkranzgetriebe gegenübergestellt.

Das Getriebe hat eine innere Leistungsverzweigung nach bewährtem Prinzip. Die zu übertragende Leistung wird automatisch durch die axial frei bewegliche Zwischenwelle auf die beiden Abtriebsritzel, die in den Zahnkranz eingreifen, gleichmäßig verteilt, siehe Abb. 4.

Die Zahnräder des Getriebes sind einsatzgehärtet und haben geschliffene Flanken. Die Verzahnungsqualität nach DIN 3990 ist mindestens 6 oder besser. Alle Wellen sind in Wälzlager abgestützt.



Abb.1: Zahnkranzgetriebe im Antrieb einer Zementmühle  
Fig. 1: Girth gear unit in the drive system of a cement mill

Die Abtriebsritzel sind kippbeweglich gelagert und können sich auf die Zähne des Zahnkranzes einstellen. Hierdurch ergeben sich, auch bei der Verlagerung der Mühle infolge von Wärmeinflüssen etc. bzw. bei Geometriefehlern am Zahnkranz wie Rundlauf- oder Planlaufabweichungen, optimale Tragbilder zum Zahnkranz. Die Drehmomentübertragung erfolgt durch eine Kupplungsverzahnung, während sich die Ritzel über sphärische Standardlager auf die Welle abstützen.

Das Gehäuse dieser Bauart aus Grauguß wurde mittels FEM-Berechnungen optimiert. Es ist an den beiden Abtriebsritzeln offen zum Zahnkranz und dessen Haube. Die Abdichtung an der Antriebswelle erfolgt durch verschleißfreie Labyrinthdichtungen; an der Abtriebsseite werden die Gehäuse durch eine elastische Brücke mit der Zahnkranzhaube öldicht verbunden.

Ölversorgung und Kühlung erfolgen durch eine separate Schmieranlage. Über ein Niederdruckschmiersystem werden die Zahneingriffe und Lager einzeln mit Öl versorgt. Sensoren überwachen Öldruck, Temperatur und Ölmenge.

Mit einem Condition Monitoring System ist es auf Kundenwunsch möglich, das Betriebsverhalten des Antriebs zu überwachen sowie die Ist-Zustände zu diagnostizieren.

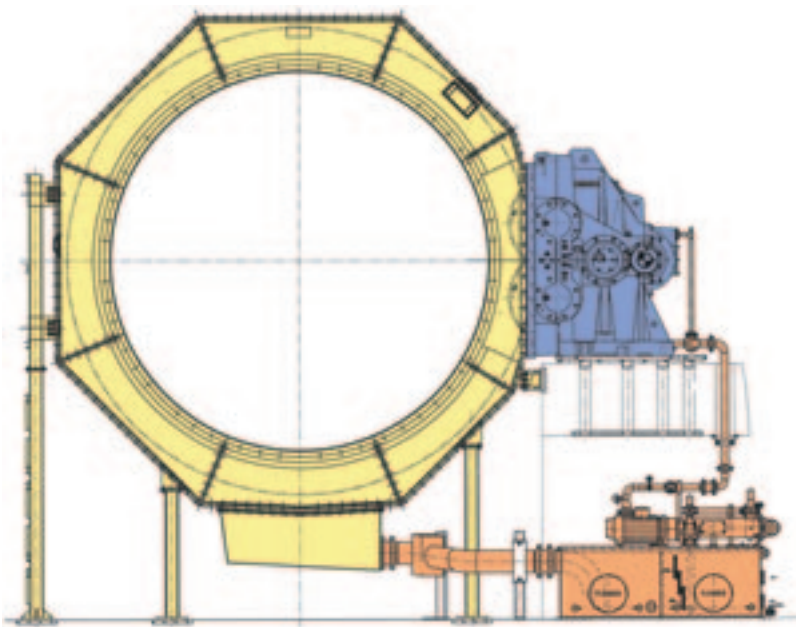


Abb.2: Zahnkranzgetriebe, Zahnkranz mit Haube, Ölversorgungsanlage

Fig. 2: Girth gear unit, girth gear with cover, oil supply system

# Girth Gear Drive for Tube Mills

Girth Gear Unit

Type DMG2

Description

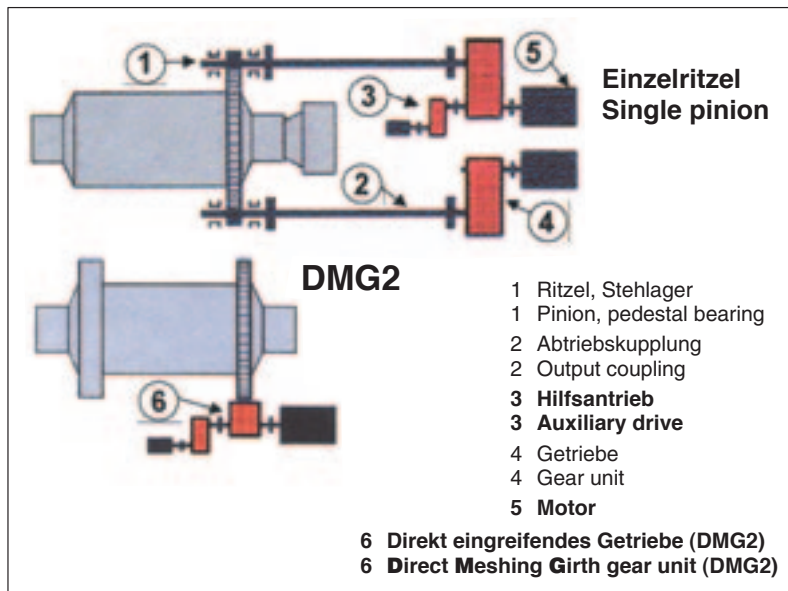


Abb.3: Vergleich alter und neuer Mühlenantrieb  
Fig. 3: Comparison old and new mill drive

This gear unit type has been developed for driving tube mills with girth gears. It is a gear unit combination with direct engagement with the large girth gear of the mill.

In comparison with the old design with external pinion and girth gear, the new system with girth gear unit is by far more favourable. Well tried and tested elements are used and assembled in an optimal combination. The number of parts has been reduced and thus, also the space required as well as the installation and operating costs. With only four sizes, a power rating range from 1,500 up to 28,000 kW is covered. A comparison of the old with the new design is shown in figure 3.

In the gear unit, the load is shared according to the proved principle. The power to be transmitted is automatically equally distributed between the two output pinions meshing with the girth gear, see figure 4.

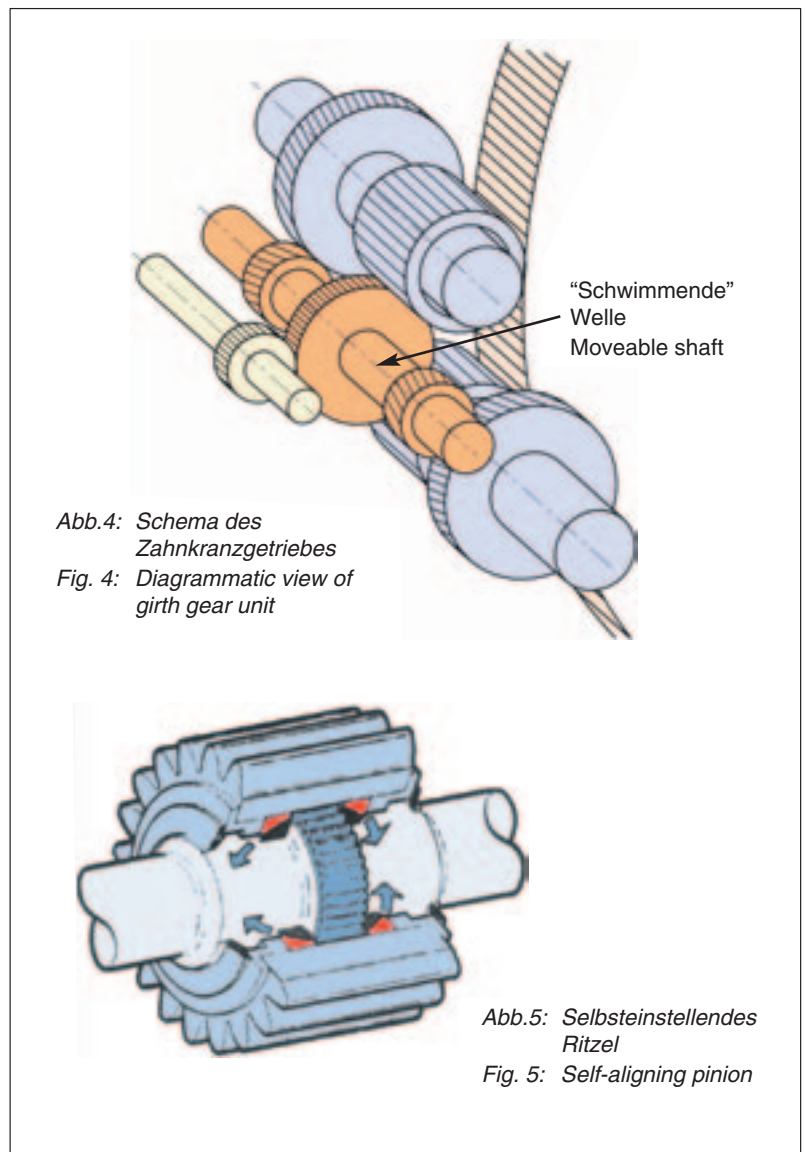
The gears are case hardened and ground according to DIN 3990, quality 6 or better. All shafts are supported in rolling bearings.

The output pinions are supported in angular contact spherical plain bearings and are able to align themselves with the teeth on the girth gear. This results in optimum contact patterns even in case of a displacement of the mill, temperature influences, geometric faults at the girth gear like radial and axial eccentricity etc. The torque is transmitted by a gear coupling system, while the shaft is supported in angular contact spherical plain bearings.

The housing made out of grey cast iron was optimized according to FEM calculations. At the two output pinions, it is open towards the girth gear and its cover. The input shaft is sealed by means of non-wearing labyrinth seals; on the output side, the housing is connected with the girth gear cover by means of a flexible bridge.

Oil supply and cooling are carried out by means of a separate oil supply system. All meshings and bearings are separately supplied with oil by the low-pressure system. Oil pressure, temperature and oil quantity are monitored by sensing elements.

At customer's request, the operating condition of the drive can be monitored and the actual conditions diagnosed by means of a Condition Monitoring system.



# Zahnkranzantrieb für Rohrmühen

Zahnkranzgetriebe

Bauart DMG2

Abmessungen

# Girth Gear Drive for Tube Mills

Girth Gear Unit

Type DMG2

Dimensions

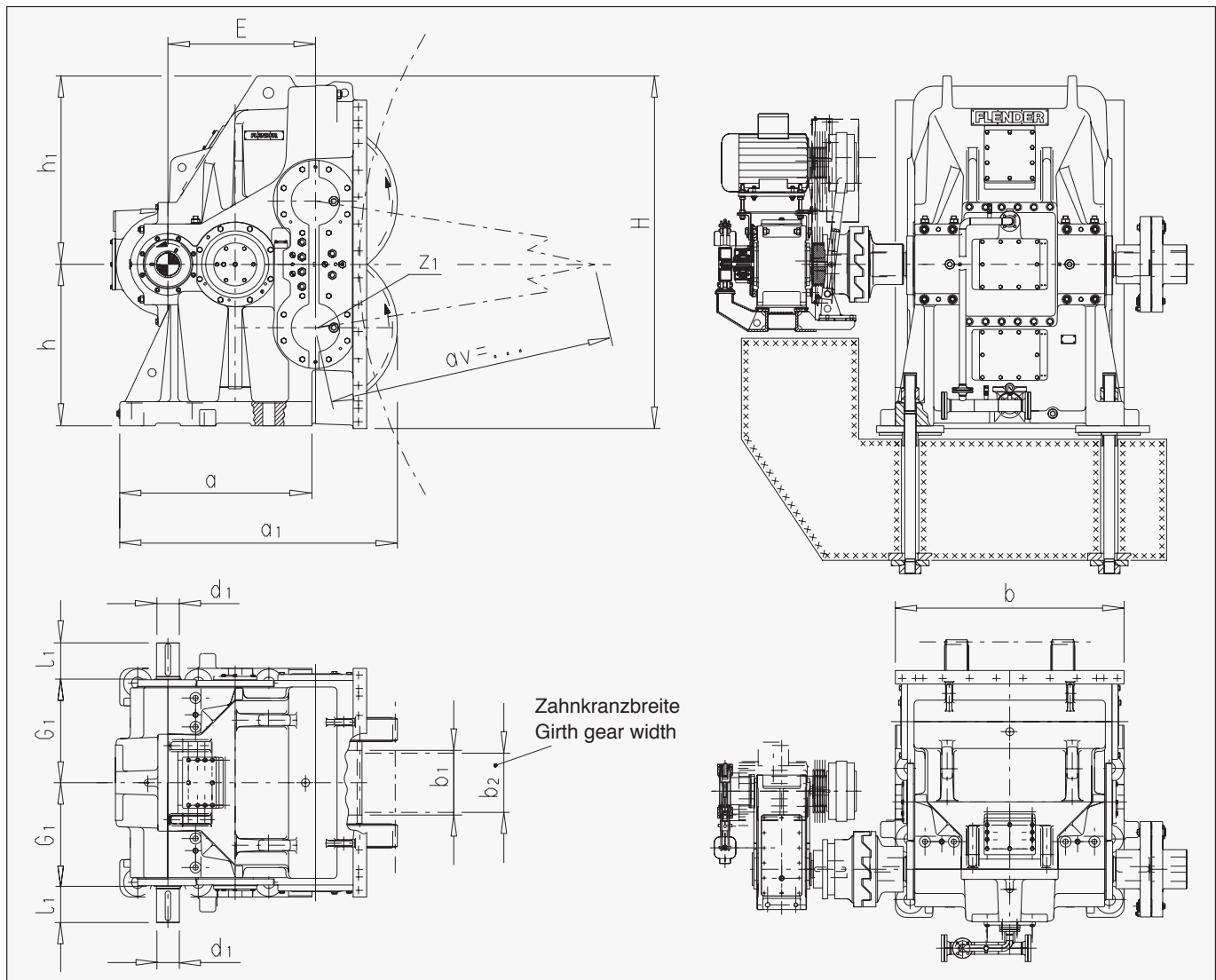


Tabelle / Table 1 Übersetzungen, Hauptabmessungen, Drehmomente und Gewichte Transmission ratios, main dimensions, torques and weights																	
Größe Size	Getriebe Gear unit			Abtriebsritzel Output pinion			Zahnkranz Girth gear		a	a <sub>1</sub>	b	d <sub>1</sub> (n <sub>6</sub> )	l <sub>1</sub>	E	G <sub>1</sub>	h	H
	Über- setzung Ratio	max. Abtriebs- dreh- moment Output torque	Ge- wicht Weight	Zahn- breite Face width	Modul Mo- dule	Zähne- zahl No. of teeth	max. Zahn- breite Face width	max. Zähne- zahl No. of teeth									
	i	T <sub>eff</sub> kNm	G t	b <sub>1</sub> mm	m mm	z <sub>1</sub>	b <sub>2max</sub> mm	z <sub>2max</sub>									
<b>18</b>	5.45 ... 11.65	173.5	18.5	480	18	31	475	600	1440	1975	1710	140	230	911	750	1060	2280
<b>22</b>	5.85 ... 11.42	270	23.5	580	22	31	575	600	1720	2536	1980	170	250	1097	790	1200	2620
<b>25.4</b>	6.17 ... 11.005	484	36	660	25.4	31	655	600	1940	2676	2320	190	295	1224	930	1450	3410
<b>30</b>	6.232 ... 10.32	700	72.5	780	30	31	770	600	1990	2870	2375	230	380	1555	1100	1845	3870

Alle Angaben unverbindlich

Data not binding



## Zahnkranzantrieb für Rohrmöhlen

Zahnkranzgetriebe

Bauart DMG2

Getriebeauswahl

Die Bestimmung der Getriebegröße erfolgt nach nebenstehendem Diagramm.

Die Abtriebsritzelzähnezahl des Getriebes ist 31.  
Der Betriebsfaktor beträgt abhängig von der Getriebegröße 2.1 bis 2.4.

Das Diagramm gilt für ein Getriebe mit zwei Ritzeln im Eingriff mit dem Zahnkranz. Der erforderliche Betriebsfaktor ist bereits eingerechnet.

### Empfehlungen für den Zahnkranz:

Zahnbreite  $b_2$  des Zahnkranzes:

Ritzelbreite  $b_1$  minus 10 mm

Zahnkranzwerkstoff

GS 34CrNiMo6 mit  $\geq 260$  HB

Verzahnungsqualität  $\leq 8$  nach DIN 3962

### Beispiel:

Mühlenleistung: 5200 kW

Antriebsdrehzahl:  $980 \text{ min}^{-1}$

Zahnkranzzähnezahl: 260

Mühlendrehzahl:  $14 \text{ min}^{-1}$

### Lösung:

Abtriebsdrehzahl des Getriebes:

$$n_{2G} = 14 \text{ min}^{-1} \times 260 / 31 = 117,4 \text{ min}^{-1}$$

erforderliches Getriebe: DMG2 25,4

Selection of gear unit size acc. to the diagram opposite.

The output pinions have 31 teeth.

The required service factor is dependent on the gear unit size, between 2.1 and 2.4.

The diagram is valid for one gear unit with two pinions meshing with the girth gear. The required service factor is already included.

### Recommendations for the girth gear:

Face width  $b_2$  of the girth gear:

Pinion face width  $b_1$  minus 10 mm

Material of girth gear

GS 34CrNiMo6 with  $\geq 260$  HB

Grade of accuracy  $\leq 8$  acc. to DIN 3962

### Example:

Mill power rating: 5200 kW

Input speed:  $980 \text{ min}^{-1}$

Number of teeth of the girth gear: 260

Speed of the mill:  $14 \text{ min}^{-1}$

### Result:

Output speed of the gear unit:

$$n_{2G} = 14 \text{ min}^{-1} \times 260 / 31 = 117.4 \text{ min}^{-1}$$

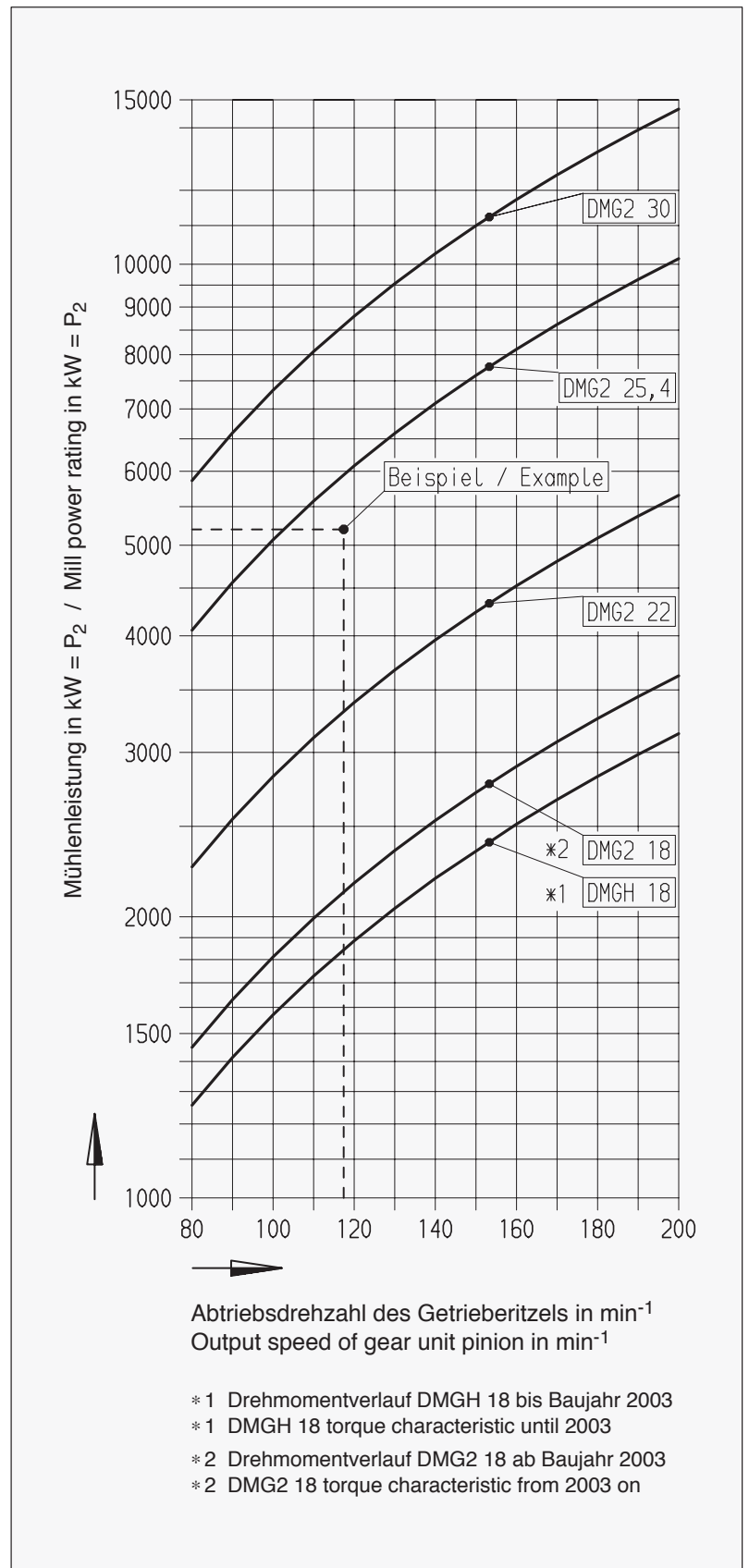
Required gear unit: DMG2 25.4

## Girth Gear Drive for Tube Mills

Girth Gear Unit

Type DMG2

Selection of Gear Unit



# Zahnkranzantrieb für Rohrmühen

Zahnkranzgetriebe

Bauart DMG2

Anordnung

# Girth Gear Drive for Tube Mills

Girth Gear Unit

Type DMG2

Arrangement

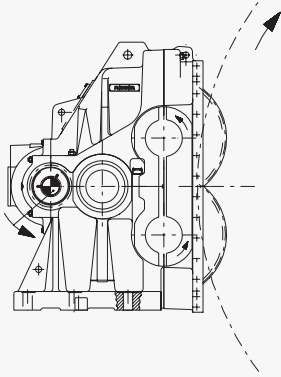
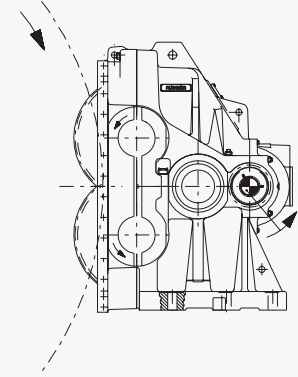
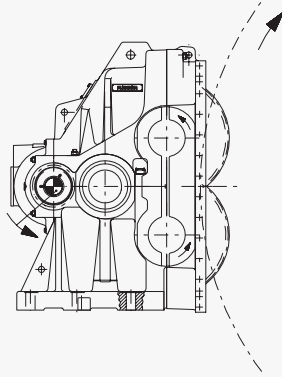


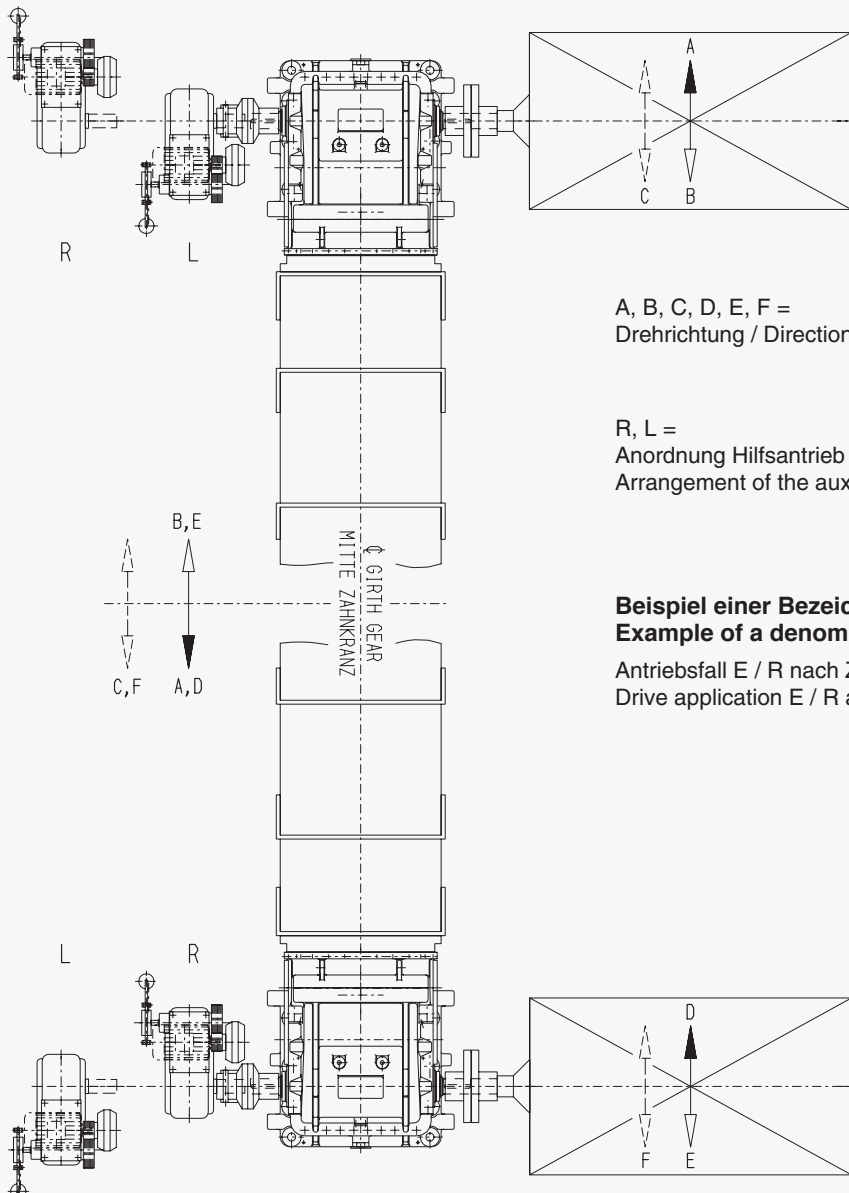
Abb.6: Antrieb mit einem und mit zwei Getrieben

Fig. 6: Drive with one and with two gear units



Ein Zahnkranz kann mit einer oder zwei Getriebeeinheiten in beliebiger Lage bestückt sein. Es ist die Lage zu bevorzugen, bei der die Getriebeeinheit den Zahnkranz nach oben bewegt, da dann die Getriebeeinheit auf das Fundament gedrückt wird.

A girth gear can have one or two gear units in any mounting position. The position in which the gear unit is driving the girth gear upward should be preferred since then the gear unit will be pressed down on the foundation.



A, B, C, D, E, F =  
Drehrichtung / Direction of rotation

R, L =  
Anordnung Hilfsantrieb  
Arrangement of the auxiliary drive

**Beispiel einer Bezeichnung**  
**Example of a denomination**

Antriebsfall E / R nach Zeichnung 5 429 084 "a"  
Drive application E / R acc. to drwg. 5 429 084 "a"

**5 429 084 "a"**

## Zahnkranzantrieb für Rohrmühlen

Zahnkranzgetriebe

Bauart DMG2

Ölversorgung

Flender liefert Ihnen auch gerne die benötigte Ölversorgungsanlage. **Eine** Anlage versorgt sowohl das Getriebe als auch den Zahnkranz. Eine Fettversorgung ist damit nicht mehr nötig. Auch die aufwendige, kostspielige und auch unangenehme Fettentsorgung entfällt.

Durch zwei Pumpengruppen (eine in "stand by") wird die Ausfallsicherheit deutlich erhöht.

## Girth Gear Drive for Tube Mills

Girth Gear Unit

Type DMG2

Oil Supply System

Flender also offers to deliver the necessary oil supply system. **One** system supplies oil to both the gear unit and the girth gear. Supply of grease is no longer necessary. Thus, also the time-consuming, expensive and unpleasant disposal of grease is no longer required.

Two pump groups (one as "stand-by") increase the safety against failure.

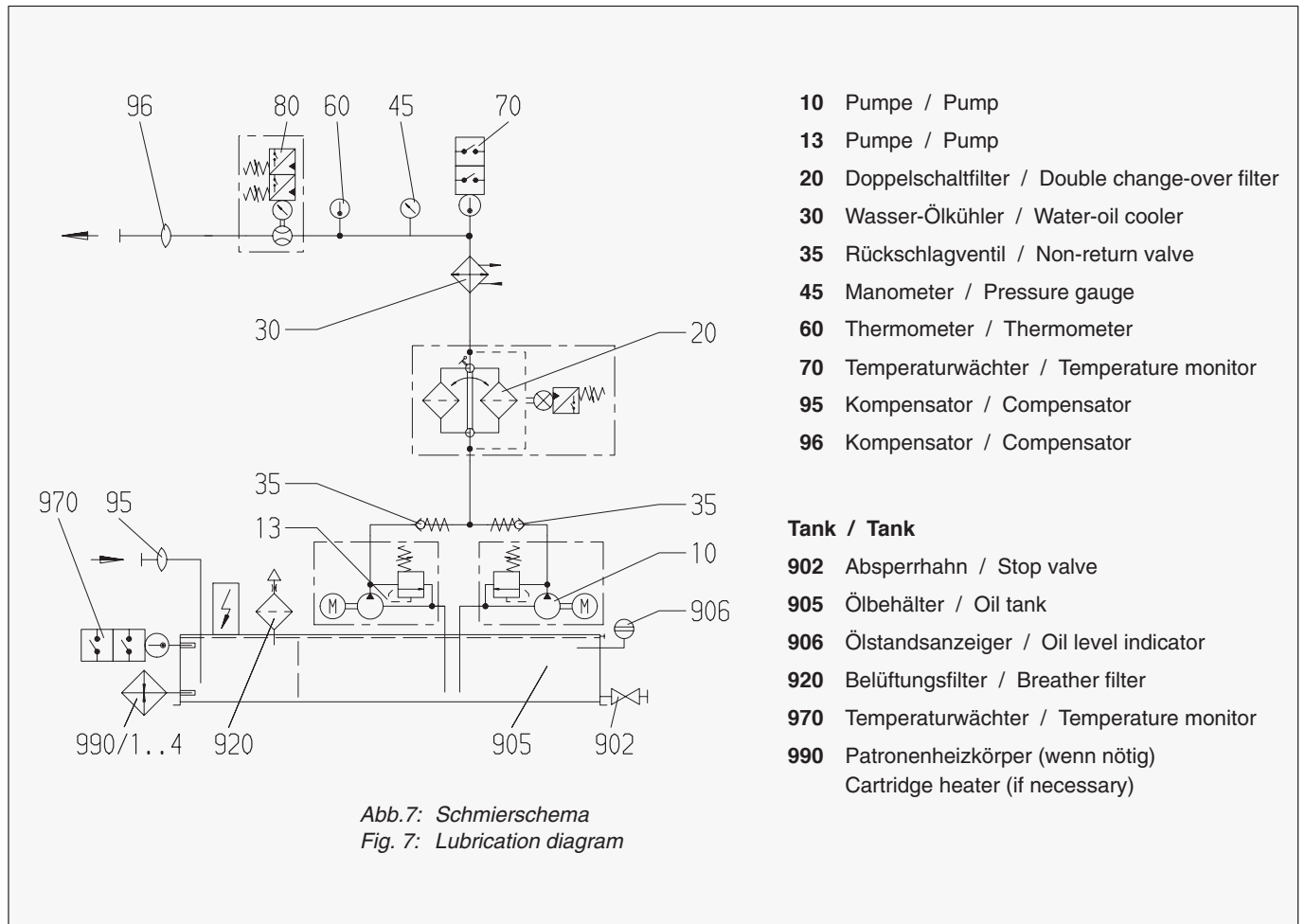


Tabelle / Table 2 Angaben zur Ölversorgung / Information on oil supply						
Getriebe- größe Gear unit size	Ölversorgungs- anlagengröße Oil supply system size	Ölförderstrom Oil flow l / min	Kühlwasser- strom Cooling water flow l / min	Benötigte Ölmenge Oil quantity required l	Gewicht Weight ca. kg	Circa- Abmessungen Approximate dimensions mm
<b>18</b>	9	180	235	1750	1450	2400 x 1650 x 1850
<b>22</b>	10	280	367	2250	2000	2850 x 1900 x 1850
<b>25.4</b>	11	403	667	3000	2350	3200 x 2000 x 1950
<b>30</b>	13	540	483	4000	3000	3700 x 2200 x 2000

Alle Angaben unverbindlich

Data not binding

# FLENDER Germany

A. FRIEDR. FLENDER AG - 46393 Bocholt

Lieferanschrift / Suppliers address: Alfred-Flender-Strasse 77, 46395 Bocholt

Tel.: +49 (0) 2871 92 - 0; Fax: +49 (0) 2871 92 - 25 96

E-mail: [contact@flender.com](mailto:contact@flender.com) • <http://www.flender.com>

---

A. FRIEDR. FLENDER AG - Geschäftsbereich Heavy Duty / Heavy Duty Business Unit  
46562 Voerde / Friedrichsfeld

Anschrift / Address: Am Industriepark 2, 46562 Voerde / Friedrichsfeld

Tel.: ++49 (0) 2871 92 - 0; Fax: ++49 (0) 2871 92 - 1544; E-mail: [heavy.duty@flender.com](mailto:heavy.duty@flender.com)

---



Abb.8: Montage eines Antriebes  
Fig. 8: Assembly of a drive



Abb.9: Rohrmühle mit DMG2  
Fig. 9: Tube mill with DMG2

## Qualität

Wir garantieren hohe Qualität in allen Bereichen der Auftragsbearbeitung. Mit großem Engagement entwickeln wir unser Qualitätsmanagement ständig weiter. Bestätigt wird dies auch vom TÜV Rheinland / Berlin-Brandenburg durch die Zertifizierung nach ISO 9001.



## Quality

We guarantee high quality in all order processing areas. With the dedication of all employees, we are continuously developing our quality management system. One of the results is the certification according to ISO 9001 by TÜV Rheinland / Berlin-Brandenburg.









Die Informationen in diesem Katalog enthalten Beschreibungen bzw. Leistungsmerkmale, welche im konkreten Anwendungsfall nicht immer in der beschriebenen Form zutreffen bzw. welche sich durch Weiterentwicklung der Produkte ändern können. Die gewünschten Leistungsmerkmale sind nur dann verbindlich, wenn sie bei Vertragsabschluss ausdrücklich vereinbart werden. Liefermöglichkeiten und technische Änderungen vorbehalten. Alle Erzeugnisbezeichnungen können Marken oder Erzeugnisnamen der Siemens AG oder anderer, zuliefernder Unternehmen sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.

The information provided in this catalog contains descriptions or characteristics of performance which in case of actual use do not always apply as described or which may change as a result of further development of the products. An obligation to provide the respective characteristics shall only exist if expressly agreed in the terms of contract. Availability and technical specifications are subject to change without notice.

All product designations may be trademarks or product names of Siemens AG or supplier companies whose use by third parties for their own purposes could violate the rights of the owners.

#### **A. Friedr. Flender AG**

P.O. Box 1364

46393 Bocholt

Alfred-Flender-Strasse 77

46395 Bocholt

[www.flender.com](http://www.flender.com)

Order No. E86060-K5720-A141-A1-7400