

Betrachtungen zur Auswahl der Drehmo-Stützarme

Zusatzdatenblatt zu
Hohlwellenimpulsgeber FGH 4-6-8-14-20

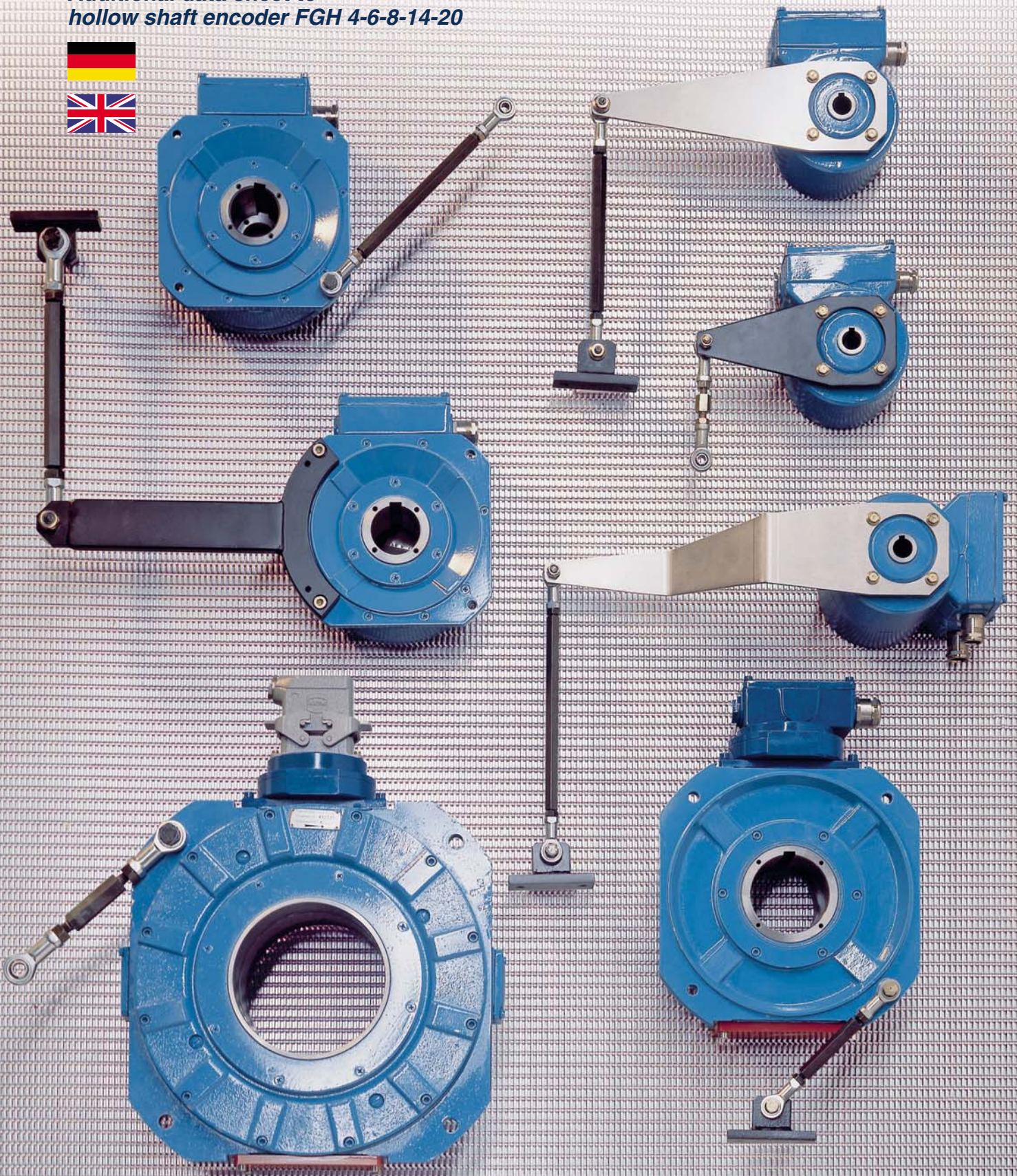
Selection table of bracket arms

*Additional data sheet to
hollow shaft encoder FGH 4-6-8-14-20*



JOHANNES
HÜBNER
GIESSEN

ideas and solutions



Anbaugenaugigkeit von Hohlwellen-Impulsgeber

Typenreihe FGH... in Abhängigkeit von:

- Radialschlag der Antriebswelle
- Radialschlag durch Passungsspiel
- Axialbewegung der Antriebswelle

zu Impulszahl und Drehmo-Hebellängen

- I. **Radialschlag der Antriebswelle – Fehler α_1**
Geforderte Rundlaufgenauigkeit der Antriebswelle bzw. der montierten Adapterwelle kleiner 0,04 mm ($\pm 0,02$). Diese Angabe entspricht der Montageanleitung (Wartungs- u. Bedienungsanleitung). Adapterwellen können zusätzlich mit Kugeldruckschrauben zur Justierung ausgeführt werden. Ausrichtung mittel Messuhr.
- II. **Radialschlag durch Passungsspiel – Fehler α_2**
Passungssystem nach ISO 285/DIN 7145
Geberbohrung ist Einheitsbohrung $>H7<$,
Wellenpassung dazu $>g6<$,
für höhere Genauigkeiten $>h5<$.
Bzw. individuellem Toleranzbereich: von Geberbohrung Istmaß feststellen:
Welle dazu kleiner fertigen $>-0,005$ bis $-0,015<$.
- III. **Axialbewegung der Antriebswelle – Fehler α_3**
Hier sind relativ große Bewegungen möglich, die Hebeluntersetzungen der Drehmostütze wirken Drehwinkel reduzierend. Axialhub und daraus resultierende Winkelfehler nach Tabelle.

Fehler können sich addieren, die Werte sind aus der nebenstehenden Tabelle zu entnehmen.

Gesamtfehler α_F ist die größte Gebergehäuse-Verdrehung.

$$\alpha_F = \alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3$$

Diese Gebergehäuse-Verdrehung: (Winkel α_F) hängt von der jeweiligen Drehmo-Hebellänge ab. Große Hebellängen ergeben kleine Verdrehwinkel.

Drehwinkel-Fehler α_F muss deutlich kleiner dem 4. Teil des Inkrementwinkels sein.

$$\alpha_F < \alpha_J \quad \text{siehe nebenstehende Tabelle}$$

Hohe Anbaugenaugigkeiten – kleine Verdrehwinkel – reduzieren die Oberwelligkeit der Ausgangssignale – Drehschwebung.

Vorgehensweise:

- 1.) aus festgelegter Impulszahl nach Diagramm α_J in Winkelsekunden entnehmen.
- 2.) α_F nach entsprechenden vorliegenden Anbaugenaugigkeiten ermitteln, dabei Drehmo-Hebellänge festlegen.

Mounting precision and accuracy tolerance of incremental hollow shaft encoders of

type FGH... dependency of:

- Radial eccentricity of the drive shaft
- Radial eccentricity caused by fitting tolerances
- Axial motion of the drive shaft

Referring to pulse rate and lever arm length of torque bracket

- I. **Radial eccentricity of drive shaft – misalignment α_1**
Requested concentricity tolerance of the drive shaft resp. of the mounted adapter flange must be less than 0.04 mm (± 0.02) which corresponds to the data of the assembly instructions (operating and Maintenance instructions). Adapter shafts are feasible with additional ball-thrust screws for adjustment. Alignment is to be made by a dial gauge.
- II. **Radial eccentricity caused by fitting tolerance – misalignment α_2**
Fitting according to International Standards ISO 286 and German Standards DIN 7154 with corresponding fitting tolerance of $>H7<$. Recommended fit on the drive shaft $>g6<$, for very precise attachment $>h5<$. Another possibility to obtain a high precision: the drive shaft has to be matched to the actual diameter of the hollow shaft. The shaft tolerance must be smaller than >-0.005 bis $-0.015<$.
- III. **Axial motion of the drive shaft – misalignment α_3**
Comparatively extreme motions are possible; the rotational angle can be reduced by long lever arms. Axial motion and resulting rotational angle error according to table.

The misalignment can sum up. You can take the data from the selection tabel/adjustment instructions shown on the next page.

The total misalignment α_F shows the extension of the encoder housing oscillating movement.

$$\alpha_F = \alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3$$

This oscillating movement is dependent on the length of the lever arm. The greater the length of the lever arm the smaller the rotational angle. The rotational angle must be much more smaller than a quarter of an increment angle.

$$\alpha_F < \alpha_J \quad \text{Refer to selection table}$$

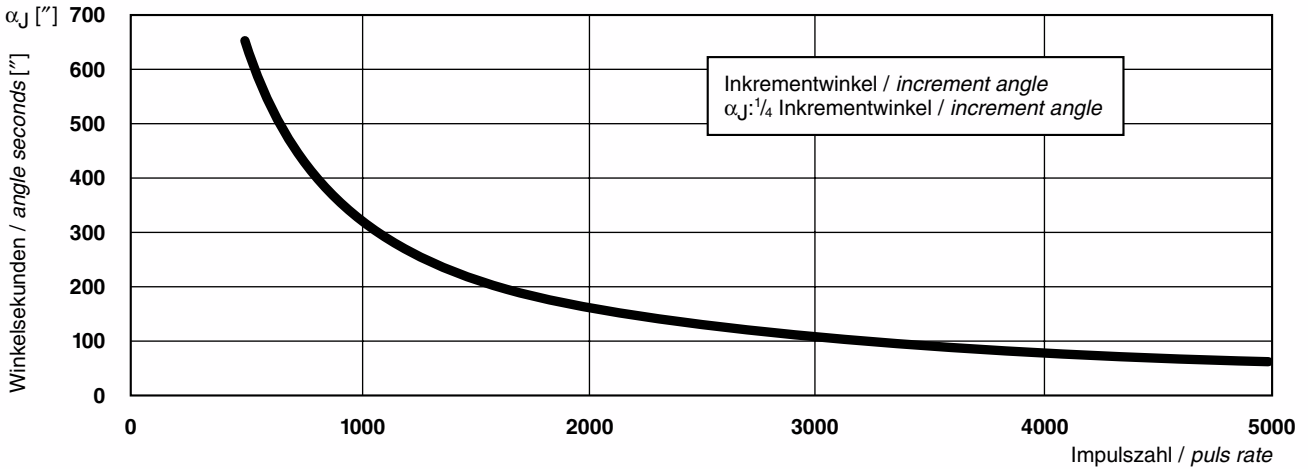
High mounting precision – small misalignment angles – reduce the harmonic content of the output signals (rotational frequency modulation)

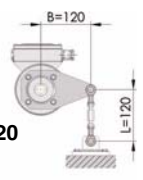
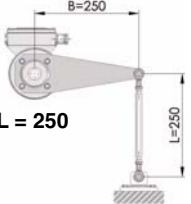
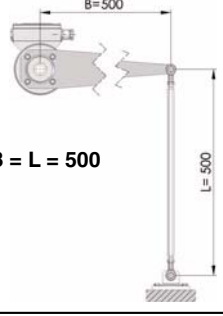
How to read the selection tabel/adjustment instructions:

- 1.) please take α_J in angle seconds corresponding to the pulse rate out of the diagram.
- 2.) Find out α_F (total misalignment error) and choose the best suitable lever arm length.

Auswahltabelle
zur Ermittlung der Drehmo-Hebellängen

Selection table/adjustment instructions
to determine the lever arm length of the torque bracket



Drehmo-Hebellänge <i>lever arm length of the torque bracket</i>	Drehwinkel-Fehler α_1 ["]* bei <i>rotational angle error α_1 ["]*</i> with					Drehwinkel-Fehler α_2 ["] bei <i>rotational angle error α_2 ["]</i> with				Drehwinkel-Fehler α_3 ["] bei <i>rotational angle error α_3 ["]</i> with				
	Radialschlag-Welle [mm] <i>radial eccentricity of shaft [mm]</i>					Radialschlag durch Passungsspiel [mm] <i>radial eccentricity caused by fitting tolerance [mm]</i>				Axialhub [mm] <i>axial motion [mm]</i>				
	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10	0,02	0,04	0,06	0,08	1	2	4	6	10
 B = L = 120	35"	69"	103"	138"	172"	35"	69"	103"	138"	8"	29"	115"	260"	718"
 B = L = 250	16,5"	33"	50"	66"	83"	16,5"	33"	50"	66"	2"	7"	27"	60"	166"
 B = L = 500	9"	17"	25"	33"	42"	9"	17"	25"	33"	1"	2"	7"	11"	45"
B = L = 1000	5"	9"	13"	17"	21"	5"	9"	13"	17"	0,1"	0,5"	2"	4"	11"

*Winkelsekunden aufgerundet / *rotational angle (rounded off figure)*

Beispiel / Example:

Drehmostütze Maß / *dimension of the torque bracket B; L = 120 mm*

Impulszahl / *pulse rate 1200: $\alpha_J = 270''$*

Radialschlag / *radial eccentricity*

0,06: 103"

Passungsgrößtspiel / *largest fitting tolerance*

0,04: 69"

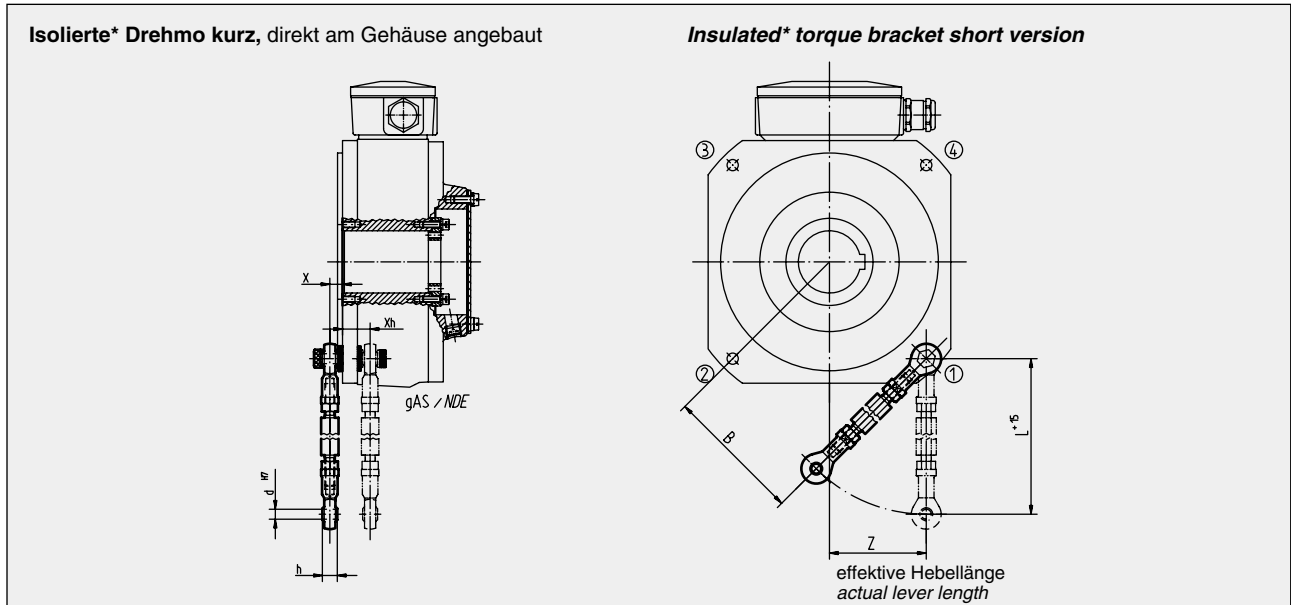
Axialhub / *axial motion 2 mm:*

29"

$$\underline{\underline{\sum \alpha_F = 201'' < \alpha_J = 270''}}$$

Hebellängen Maß B und L/L_H angeben

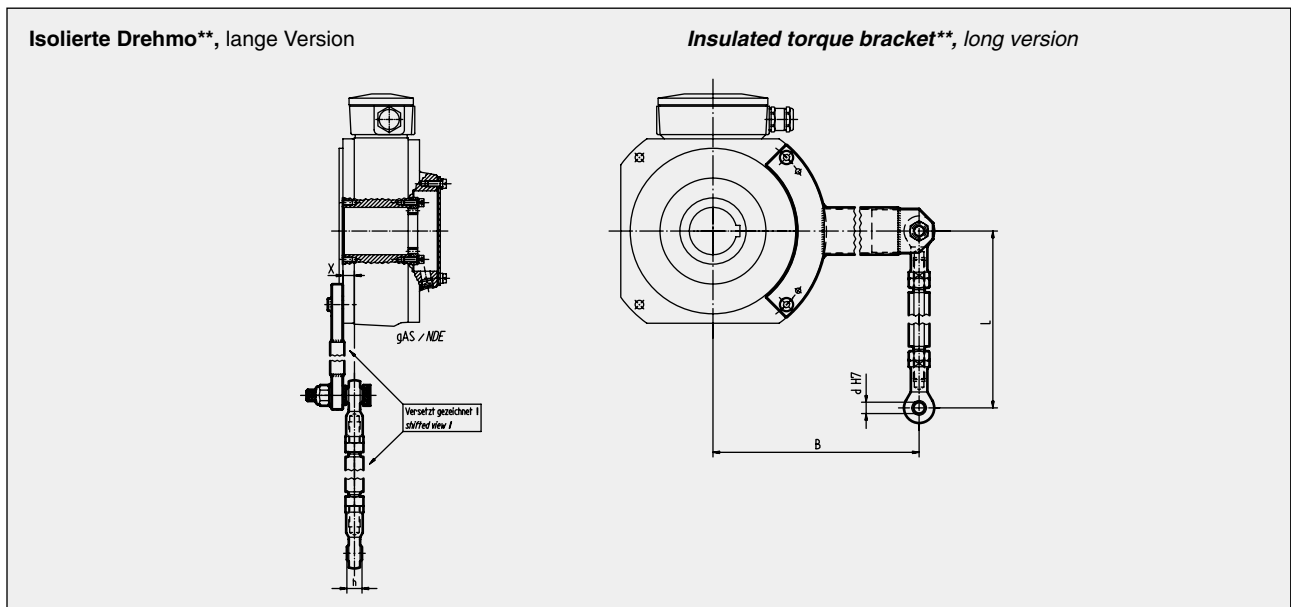
Please specify lever arm length B and L/L_H



* nicht isoliert bei FGH 14 – Ausführung „Mining“; bei FGH 6 nach Bestellung.

* non-insulated for FGH 14 – for „mining“; for FGH 6 on request only.

Typ type	Zeichnung dimension drawing	d H7	h	X	Xh	B	Z approx.	L
FGH 4	D-52 162-HM	6	9	4,7	–	42,5	30	100, 125, 150, 200
FGH 6	HM 03 M 55 770	8	12	10	–	110	78	150, 200, 250, 300, 350, 400
FGH 8	HM 02 M 55 627	8	12	–	28	140	99	465, 500, 560, 600, 650, 765, 800, 875
FGH 14	HM 02 M 55 587	14	19	–	8	200	140	200, 250, 300, 350, 500
FGH 20	HM 03 M 55 993	14	19	–	46	220	155	



** bei FGH6 nach Bestellung

** for FGH6 on request only

Typ type	Zeichnung dimension drawing	d H7	h	X	B	L
FGH 4	D-52 163-HM	8	12	15,7	120, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500	125, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 465, 500, 600, 650
FGH 6	HM 03 M 55 771	12	16	12	150, 200, 300, 350, 400, 500, 750, 1000	365, 465, 565, 665, 765, 965
FGH 8	HM 03 M 55 764	12	16	12	250, 400, 500, 700, 750, 1000	300, 365, 465, 565, 665, 765, 965
FGH 14	HM 02 M 55 597	12	16	35	350, 500, 750	

Andere Abmessungen B + L auf Anfrage / other dimensions B + L on request

Montageanleitung

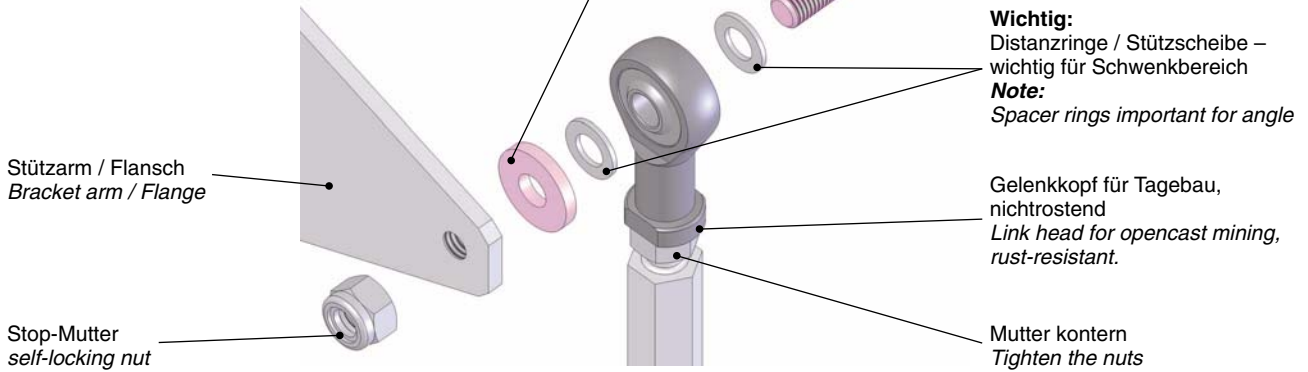
für Drehmo-Gelenkkopf

Isolierte Drehmo:

- Schraube aus glasfaserverstärktem, hochfestem Kunststoff
- Distanzring aus Kunststoff

Insulated torque bracket:

- screw of fibreglass reinforced plastic
- plastic spacer ring



Beachte:

Hochleistungsgelenkköpfe sind **wartungsfrei**. Für Anwendungen im Tagebau-, in Meeresnähe (z. B. Hafenkräne), bei **aggressiven Umgebungsbedingungen** werden Gelenkköpfe aus **nichtrostendem Material** empfohlen (bei Bestellung angeben, Mehrpreis). Die Gelenkköpfe dürfen nicht mit Farbe verschmiert werden.

Note:

High-performance link heads don't require servicing. In applications as open-cast-mining, onshore applications (e. g. harbour cranes) and in **corrosive ambient conditions** we recommend using link heads of **stainless material** (please indicate on ordering, extra price). Protect link heads from paint smears.

Die Überprüfung der angebauten Drehmomentstütze:

Gelenkstange ist nach der Montage **leicht verdrehbar**, innerhalb des Gelenkkopfes, nicht verkantet. **Festsitzende Gelenke** bewirken unzulässige Lagerbelastungen, die die **Lagerlebensdauer reduzieren**.

Check mounting of torque bracket:

Link rod must **turn easily** in link head, no distortion. **Non-moveable links** can generate unacceptable bearing loads which will **reduce the life time** of the bearings.

Beachte!

Wartung Gelenkköpfe: 1 – 2 mal im Jahr auf Leichtgängigkeit prüfen, **von Hand drehbar! Behandeln mit Teflonspray oder leicht einölen!** Bei Reparaturen Gelenkköpfe mitsenden!

Important!

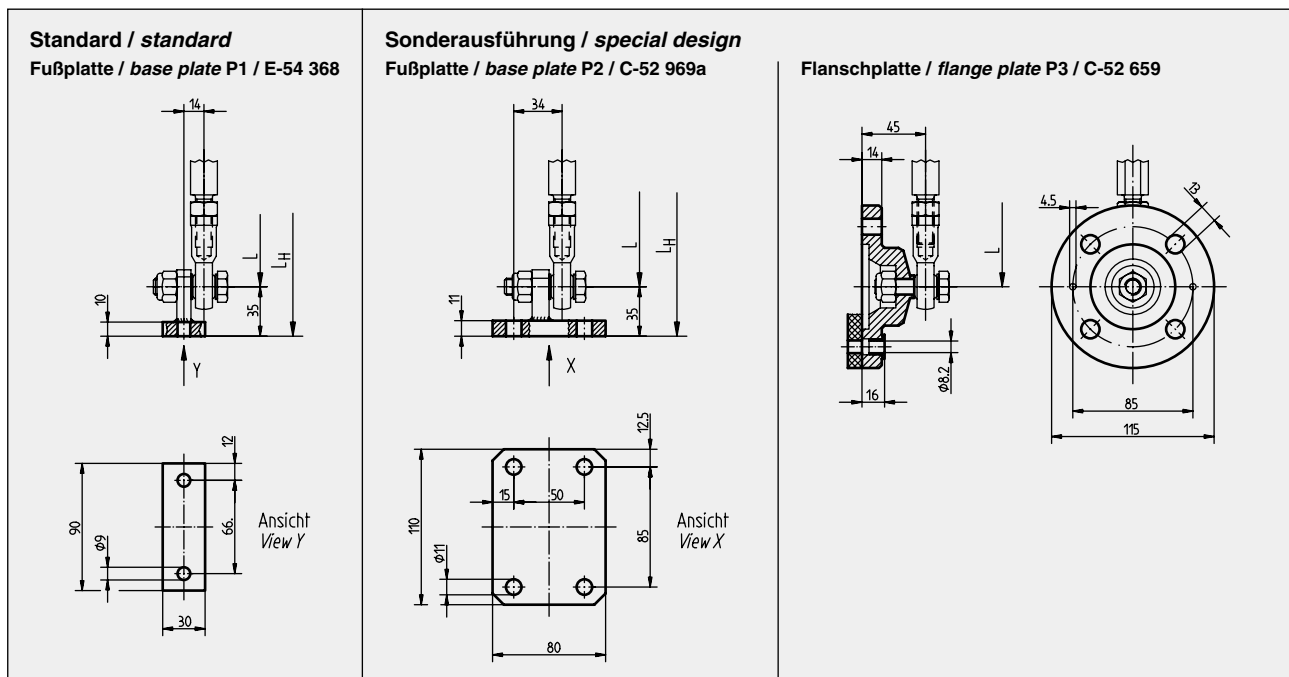
For maintenance: link heads to be checked once or twice a year. **Must be manually easily turnable! Treat with Teflon spray or grease slightly!** Please attach link heads for repair shipments!

Zubehör zur Drehmostütze

Fuß- bzw. Flanschplatte

Accessories for torque bracket

base or flange plate



Anbaubeispiele FGH...

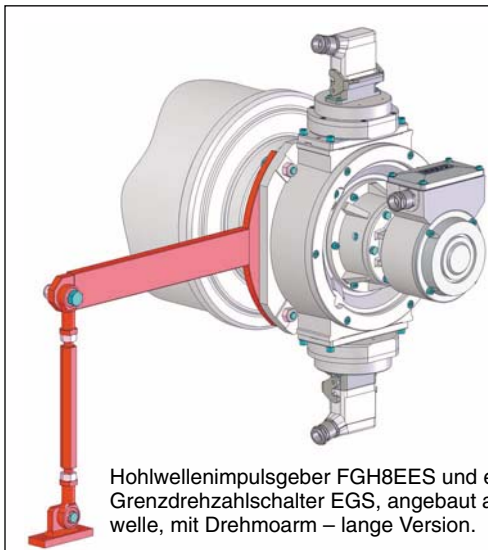
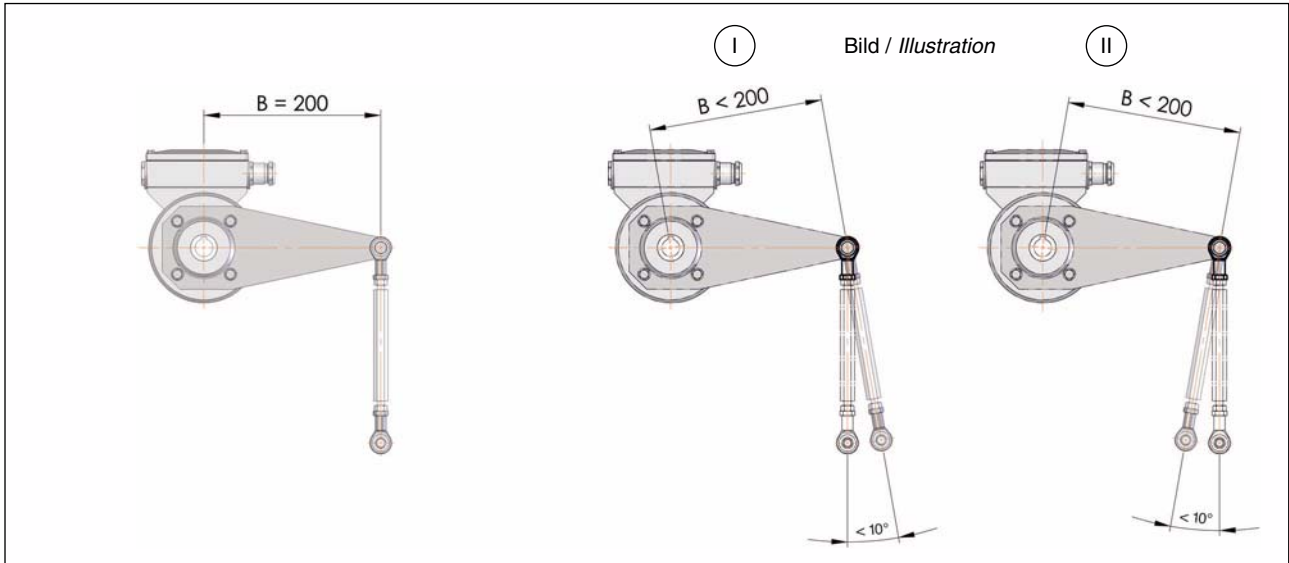
Die Ideal-Anbaulinie von Stützarm zu Gelenkstange in einem Winkel von 90°.

Abweichung von der Ideal-Anbaulinie bewirkt eine Verkürzung der effektiven Hebellänge (siehe Bild I und II).

Examples how to fit FGH...

The mounting position between the bracket arm and the link rod should be approaching an angle of 90 dgr.

Deviation will cause that effective length of the lever arm becomes smaller (refer to enclosed illustration I and II).



Hohlwellenimpulsgeber FGH8EES und elektronischer Grenzdrehzahlenschalter EGS, angebaut an große Motorwelle, mit Drehmoarm – lange Version.



Hollow shaft encoder type FGH8EES with electronic over-speed switch, mounted on a big motor shaft, with lever arm – long version.

mit Axialspannschraube, D-51 550a-VII
Zylinderschraube M6,
mikrokletstoffbeschichtet
axial tension disk, D-51 550a-VII
hex. cap screw M6,
coated with micro-adhesive

mit Messuhr ausrichten!
to aligned by dial gauge!

mit Einschraub-Adapterwelle Typ ADA-HG
3 x Kugeldruckschrauben zum Justieren
der Adapterwelle
with screw-in type shaft
3 x ball-thrust screws for adjustment

Abdeckkappe mit Dichtung,
D-51 890-3 / 891
cover with gasket,
D-51 890-3 / 891

Abziehvorrichtung
D-53 663 siehe Demontageanleitung
detaching device
D-53 663 see disassembly instruction

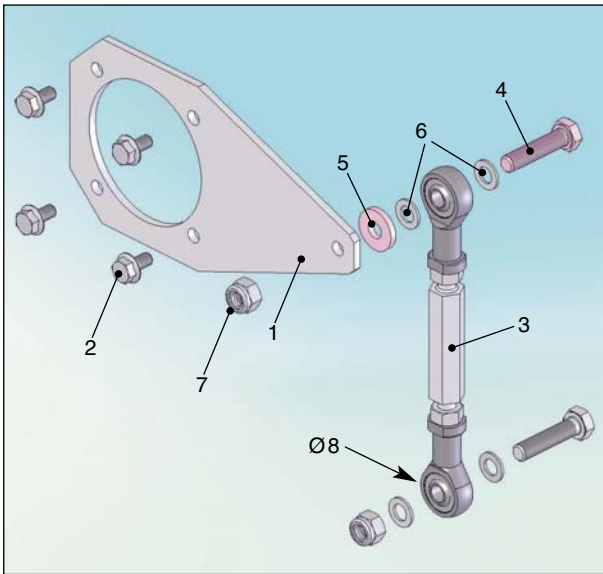
Hohlwellenimpulsgeber FGH4K mit Einschraub-Adapterwelle,
mit Drehmo angebaut an oberflächengekühlten Motor.



Hollow shaft encoder type FGH4K with screw-in type shaft, with torque bracket mounted to self-ventilated motor.

Montage

(detaillierte Darstellung)



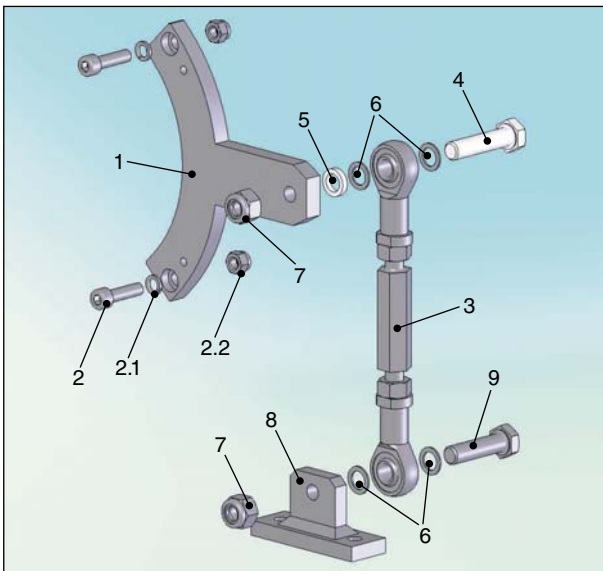
Mounting

(detailed view)

FGH 4

Isolierte Drehmomentstütze / insulated torque bracket Ø8 nach Zeichnung / acc. to drawing D-53 830

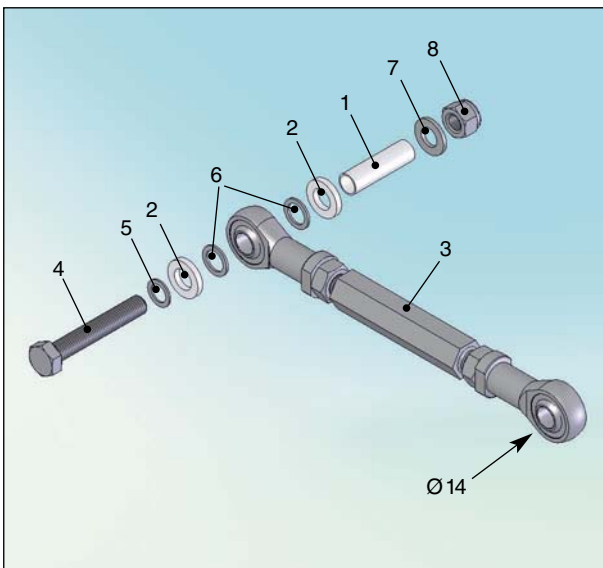
- 1 Stützarm / support arm E-52 150b
- 2 Tensilockschraube / Tensilock screw M6 x 12
- 3 Gelenkstange komplett mit Gelenkköpfen / link rod complete with link heads Ø8
- 4 Skt.-Schraube aus glasfaserverstärktem Kunststoff / hexagon screw of fibreglass reinforced plastic DIN 933 – M8 x 35
- 5 Kunststoff-Distanzring / plastic spacer ring D20 x d8.1 x 3
- 6 Stützscheibe / spacer ring DIN 988-SS 8 x 14 x 1,2
- 7 Stopp-Mutter / self-locking nut DIN 985 – M8



z. B. / e. g.: FGH6 / FGH8

Isolierte Drehmomentstütze / insulated torque bracket Ø12 mit Fußplatte / with base plate P1

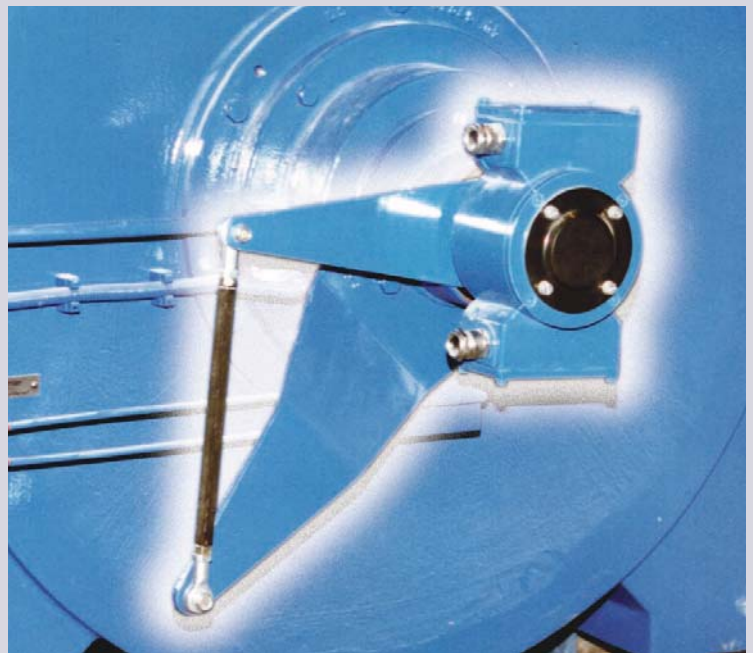
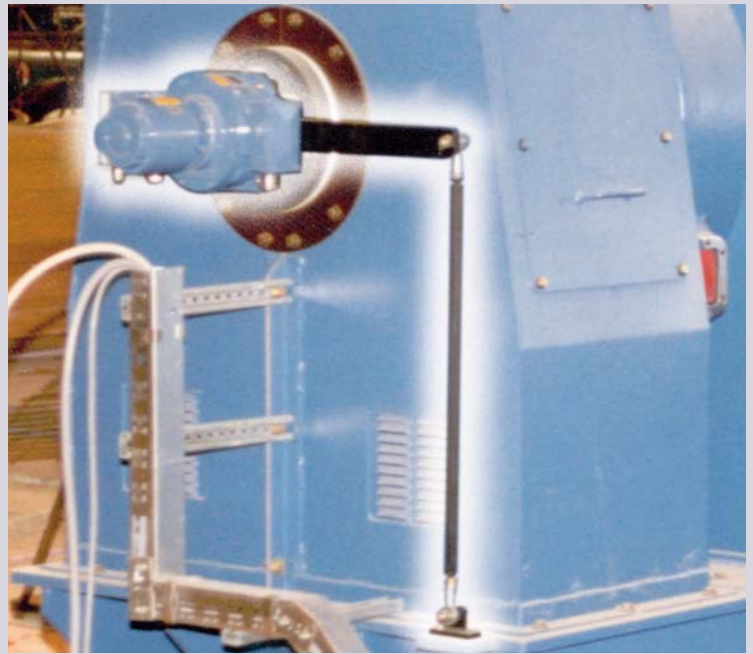
- 1 Stützarm / support arm
- 2 Zylinderschraube / hexagonal cap screw DIN 912 – M8 (St)
- 2.1 Federring / spring washer DIN 7980 (St)
- 2.2 Skt.-Mutter / hexagon nut DIN 982 – M8 (St)
- 3 Gelenkstange komplett mit Gelenkköpfen / link rod complete with link heads Ø12
- 4 Skt.-Schraube aus glasfaserverstärktem Kunststoff / hexagon screw of fibreglass reinforced plastic DIN 933-M12
- 5 Kunststoff-Distanzring / plastic spacer ring D20 x d12.1 x 3
- 6 Stützscheibe / spacer ring DIN 988-SS 12 x 18 x 1,2
- 7 Stopp-Mutter / self-locking nut DIN 985 – M12
- 8 Fussplatte / base plate P1, E-54 368
- 9 Skt.-Schraube / hexagon screw DIN 933 – M12 x 45



z. B. / e. g.: FGH14 / FGH20

Isolierte Drehmomentstütze / insulated torque bracket Ø14

- 1 Isolierhülse / insulating sleeve E-55 592
- 2 Kunststoff-Distanzring / plastic spacer ring E-55 591
- 3 Gelenkstange komplett mit Gelenkköpfen / link rod complete with link heads Ø14
- 4 Skt.-Schraube / hexagon screw DIN 933 – M12 x 75
- 5 Stützscheibe / spacer ring DIN 988 – SS 12 x 18 x 1,2
- 6 Stützscheibe / spacer ring DIN 988 – SS 14 x 20 x 1,5
- 7 Scheibe / ring DIN 125-A15-St
- 8 Stopp-Mutter / self-locking nut DIN 982 – M14



Johannes Hübner · Fabrik elektrischer Maschinen GmbH

Siemensstrasse 7 · D-35394 Giessen/Germany

Tel. +49 6 41/79 69-0 · Fax +49 6 41/7 36 45 · email: info@huebner-giessen.com · www.huebner-giessen.com · HRB 126 AG Gießen