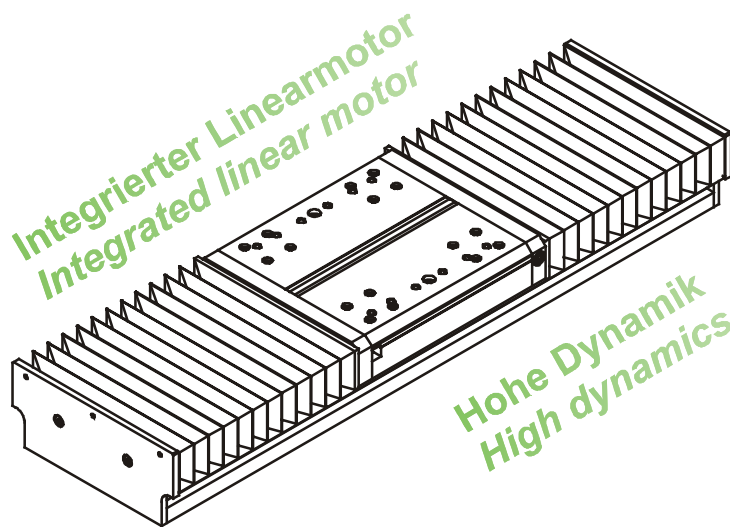
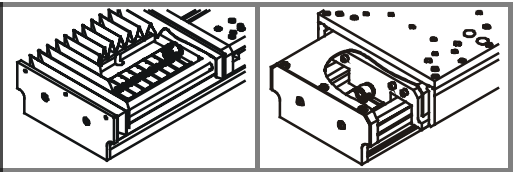
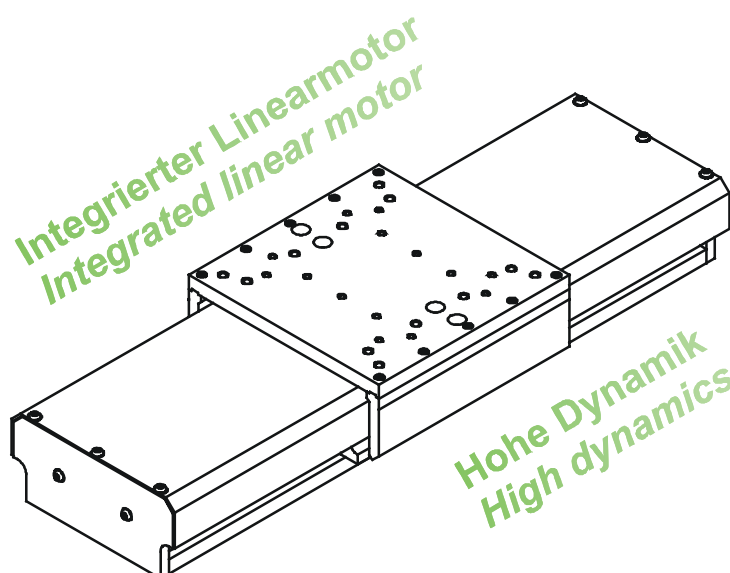


**Profilführungsschlitten Typ PFL / PCL**  
*Profiled guide slides type PFL / PCL*



**Profilführungsschlitten**  
**Typ PFL 180 / PFL 230**

*Profiled guide slides*  
*Type PFL 180 / PFL 230*



**Profilführungsschlitten**  
**Typ PCL 220 / PCL 270**

*Profiled guide slides*  
*Type PCL 220 / PCL 270*

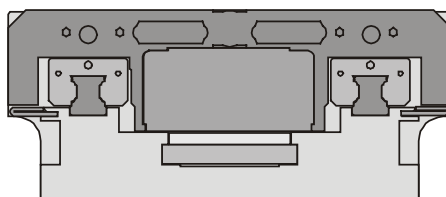


	<b>Konstruktionsmerkmale</b>	<b><i>Design characteristics</i></b>
<b>1.0</b>	<b>Produktübersicht</b>	<b><i>Product overview</i></b>
	<b>Ausführungen</b>	<b><i>Versions</i></b>
	<b>Motorvarianten</b>	<b><i>Motor variants</i></b>
	<b>Antrieb</b>	<b><i>Drive unit</i></b>
<b>2.0</b>	<b>Technische Daten</b>	<b><i>Technical data</i></b>
	<b>Motordaten</b>	<b><i>Motor data</i></b>
	<b>Ablauftoleranzen</b>	<b><i>Run-out tolerances</i></b>
	<b>Tragzahlen</b>	<b><i>Loading capacities</i></b>
	<b>Momentenbelastbarkeit</b>	<b><i>Torque loading capacity</i></b>
	<b>Anschlusskonstruktion</b>	<b><i>Requirements to the connecting construction</i></b>
<b>3.0</b>	<b>Baugrößen</b>	<b><i>Dimensions</i></b>
	<b>PFL 180</b>	<b><i>PFL 180</i></b>
	<b>PFL 230</b>	<b><i>PFL 230</i></b>
	<b>PCL 220</b>	<b><i>PCL 220</i></b>
	<b>PCL 270</b>	<b><i>PCL 270</i></b>
<b>4.0</b>	<b>Messsysteme</b>	<b><i>Measuring systems</i></b>
<b>5.0</b>	<b>Schmierung</b>	<b><i>Lubrication</i></b>
	<b>Erstbefettung / Nachschmierung</b>	<b><i>First greasing / Relubrication</i></b>
<b>6.0</b>	<b>Bestellschlüssel</b>	<b><i>Order key</i></b>
<b>7.0</b>	<b>Verkaufsbedingungen</b>	<b><i>General terms and conditions of sale</i></b>

**Konstruktionsmerkmale**  
*Design characteristics*

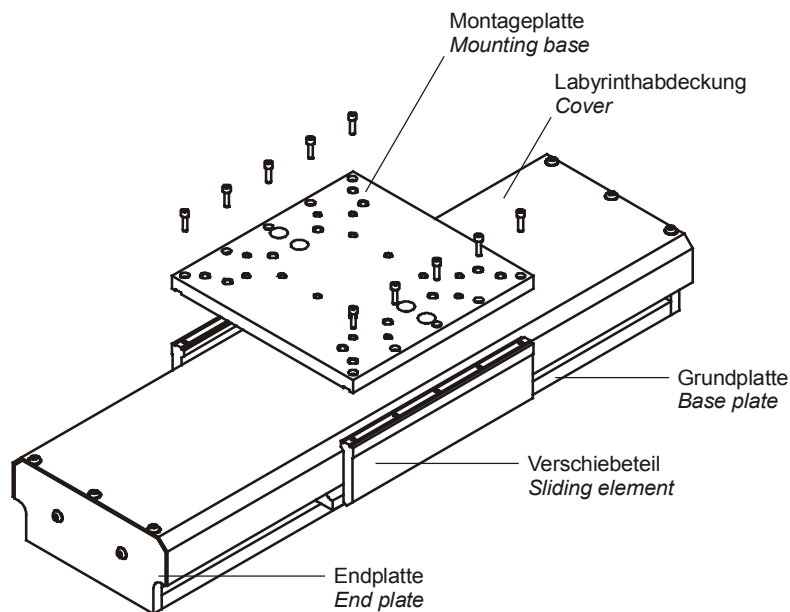
Föhrenbach-Präzisionsschlitten mit integriertem Linearmotor sind erhältlich in den Baureihen PFL (mit Faltenbalgabdeckung) und PCL (Labyrinthabdeckung).  
Für beide Baureihen wurden zwei Baugrößen mit jeweils drei unterschiedlich starken Linearmotoren entwickelt. Durch in die Integrierung der Linearmotoren konnte der Einbauraum minimiert und gleichzeitig eine optimale Kühlung und somit ein höherer Wirkungsgrad des Motors erzielt werden.

*Föhrenbach precision stages with integrated linear motor are available in the series PFL (with bellows covers) and the PCL (with sheet metal covers).  
For both series two sizes are available and we developed three linear motors of different force.  
By integrated linear motors the fitting space can be minimized. At the same time optimal cooling and high efficiency are obtained.*



Als Werkstoffe werden Aluminium, schwarz anodisiert oder Grauguss GGK-25 verwendet. Optional Stahl C-45.  
Mehr als 30-jährige Erfahrung mit der Entwicklung und Herstellung von Präzisionsführungen und Positioniersystemen sind die Gewähr für industrieerprobte Produkte, die auch höchsten Beanspruchungen im 3-Schicht-Betrieb standhalten.  
Nutzen Sie unsere Erfahrung und unser Know-How. Zu Ihrem Vorteil.

*The slides are made of aluminium (anodised black), or grey-cast iron GGK-25. Optional steel C-45.  
More than 30 years experience in development and making of precision slides and positioning systems are a guarantee for industry proved products, bearing up under highest stresses in 3-shift operating.  
Use our experience and our know-how to your advantage.*



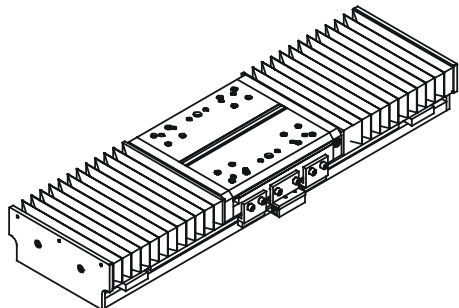
Die modulare Konstruktion des PCL-Verschiebeteils ermöglicht einen Austausch des Primärteils ohne aufwendige Demontage des Schlittenaufbaus.

*The modular construction of the PCL-sliding element allows an exchange of the primary part without expensive dismantling of the construction.*

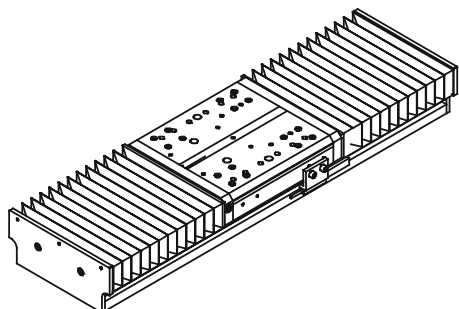
**Ausführungen**  
*Versions*

**Profilführungsschlitten Typ PFL**  
*Profiled guide slides type PFL*

Beispielhafte Darstellung mit magnetischem Messsystem  
*Exemplary picture with magnetic measuring system.*



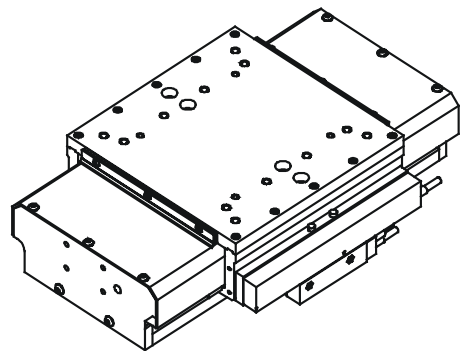
Typ PFL rechte Seite  
*Type PFL righth side*



Typ PFL linke Seite  
*Type PFL left side*

**Profilführungsschlitten Typ PCL**  
*Profiled guide slides type PCL*

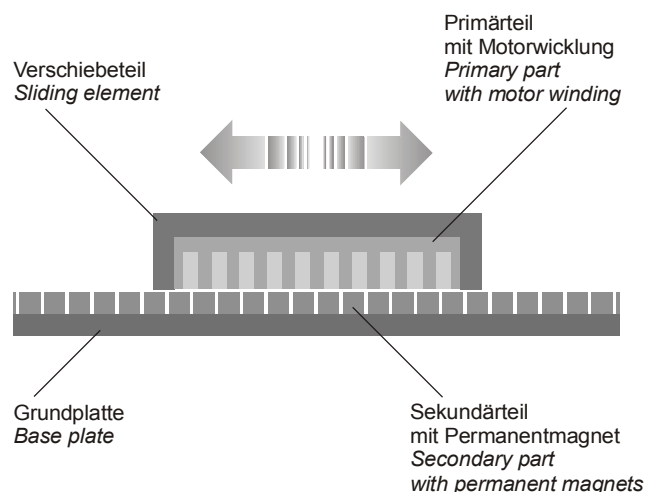
Beispielhafte Darstellung mit optischem Messsystem  
*Exemplary picture with optical measuring system.*



Typ PCL: rechte Seite  
*Type PCL right side*

**Motorvarianten**  
*Motor variants*

	Typ PFL   <i>Type PFL</i>	Typ PCL   <i>Type PCL</i>
Motorvarianten <i>Motor variants</i>	Verschiebeteillänge [mm] <i>Sliding element length [mm]</i>	Verschiebeteillänge [mm] <i>Sliding element length [mm]</i>
A	180	220
B	340	380
C	500	540

**Antrieb**  
*Drive unit*
**Prinzip des Linearmotors**  
*Principle of the linear motor*


Der Linearmotor kann gedanklich aus einem axial aufgeschnittenen Synchronmotor abgeleitet werden. Er besteht aus einem elektrisch erregtem Primärteil und einem mit abwechselnd magnetisierten Permanentmagneten versehenen Sekundärteil. Das Primärteil entspricht dem Ständer, das Sekundärteil dem Läufer eines rotatorischen Synchronmotors. Das Primärteil besteht aus einem Blechpaket mit integrierten Wicklungen. Dieses ist bei PCL/PFL fest in das Verschiebeteil integriert.

*The linear motor can be derived of an axially cut synchronous motor. It consists of an electrically excited primary part and a secondary part with alternating magnetized permanent magnets. The primary part corresponds to the stand and secondary part the runner of a rotating synchronous motor. The primary part consists of a bundle of sheet metal with integrated windings. It is integrated in the sliding element of PFL/PCL.*

**Vorteile des Linearantriebs**  
*Advantages of the linear drive*

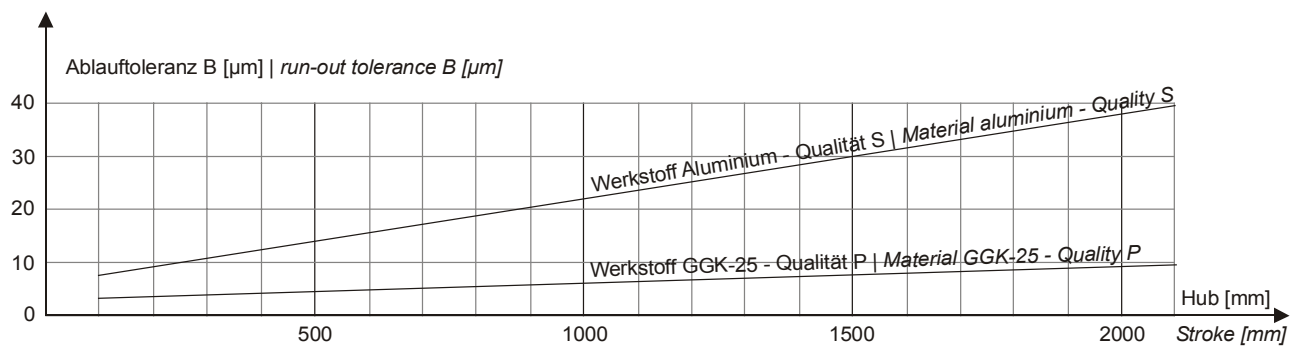
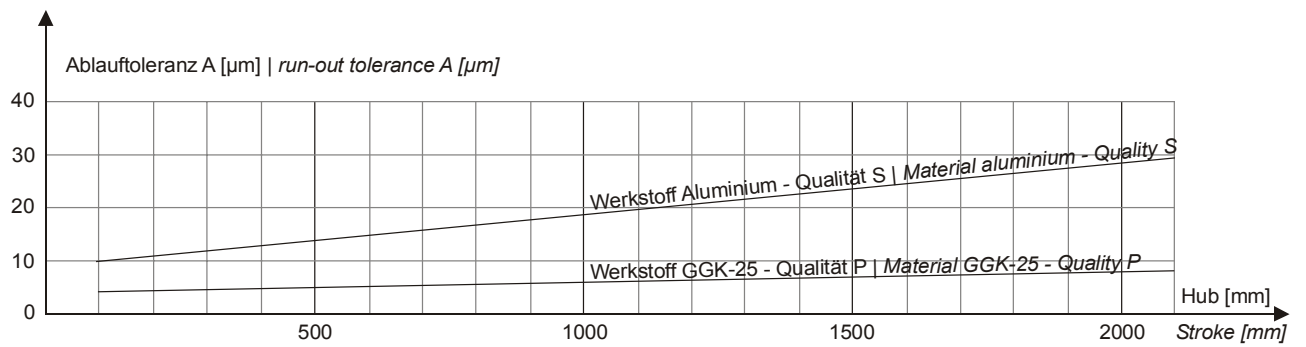
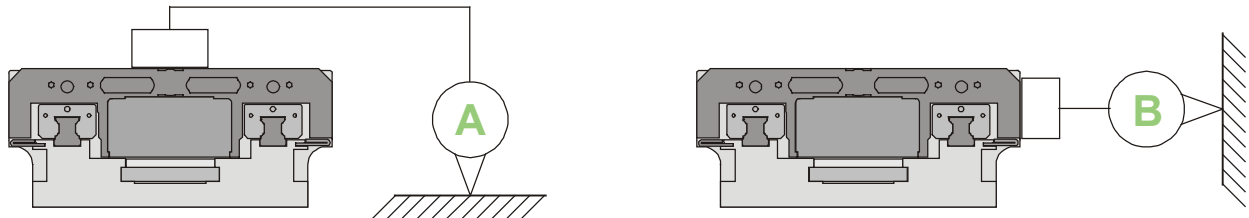
- Optimales Maschinendesign**  
 Getriebe, Ritzel, Zahnstangen, Spindeln, Zahnriemen und Ketten entfallen.
- Hervorragende Gleichlaufeigenschaften**  
 In Verbindung mit einem hochauflösenden Messsystem ergeben sich sehr gute Gleichlaufeigenschaften, auch bei niedrigen Drehzahlen bzw. Verfahrensgeschwindigkeiten.
- Robust und Zuverlässig**  
 Auch unter widrigen Einsatzbedingungen sind Direktantriebe aufgrund der vollständigen Integration in die Maschine ein Garant für eine hohe Zuverlässigkeit des Gesamtsystems.
- Erhöhte Performance der Maschine**  
 Die hohe Steifigkeit des mechanischen Systems ermöglicht eine höhere Verstärkung der Regelkreise.
- Größtmögliche Effizienz**  
 Optimales Verhältnis von Drehmoment bzw. Kraft zu Eigenträgheit bzw. Leistung zu Gewicht.
- Höchste Positioniergenauigkeit**  
 Keine Ungenauigkeiten durch Getriebeispiel, Zahnriemendehnung, Wellentorsion, Resonanz oder Hysterese, höchste Positioniergenauigkeit durch integriertes Messsystem, hohe Dynamik, hohe Beschleunigung.
- Optimal machine design**  
 Gearbox, pinion, racks, spindles, tooth belt and chain are not needed.
- Excellent synchronisation characteristic**  
 In connection with a highly soluble measuring system very good synchronisation characteristics result also in the case of low speeds.
- Strong and reliable**  
 Also under adverse operating conditions gearless drive are due to the complete integration into the machine a guarantor for high reliability of the complete system.
- Increased performance of the machine**  
 The high rigidity of the mechanical system gives a better stiffness of the automatic control loops.
- Greatest efficiency**  
 Optimal proportion torque or force and weight.
- Improved positioning accuracy**  
 No inaccuracy caused by transmission play, toothed belt elongation, rotation shaft torsion, resonance or hysteresis, high positioning accuracy with integrated measuring system, high dynamics, high acceleration rates.

**Motordaten**  
*Motor data*

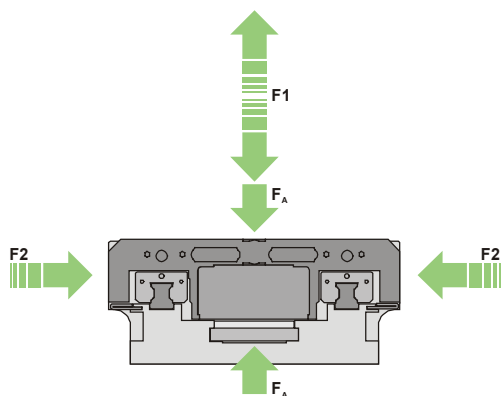
Typ			PFL 180 / PCL 220			PFL 230 / PCL 270		
			A	B	C	A	B	C
Motorvarianten *) <i>Motor variants</i>			A	B	C	A	B	C
Magnetische Wirkbreite <i>Magnetic track width (primary part)</i>		[mm]	50	50	50	100	100	100
Magnetisch wirksame Länge <i>Magnetic track length (primary part)</i>		[mm]	160	320	480	160	320	480
Anzahl der Spulen im magnetischen Wirkkreis <i>Number of coils in the magnetic circle</i>			9	18	27	9	18	27
Dauerkraft konvektionsgekühlt <i>Continuous thrust, convection-cooled</i>	$F_{\text{cont nc}}$	[N]	<b>300</b>	<b>600</b>	<b>900</b>	<b>600</b>	<b>1200</b>	<b>1800</b>
Dauerkraft wassergekühlt <i>Continuous thrust, with water cooling</i>	$F_{\text{cont wc}}$	[N]	555	1110	1665	1110	2220	3330
Spitzenkraft (1 s), konvektionsgekühlt <i>Peak current (1 s), convection-cooled</i>	$F_{\text{max nc}}$	[N]	600	1200	1800	1200	2400	3600
Spitzenkraft (1 s) wassergekühlt <i>Peak current (1 s) with water cooling</i>	$F_{\text{max wc}}$	[N]	900	1800	2700	1800	3600	5400
Max. zul. Zwischenkreisspannung <i>Maximum intermediate-circuit</i>	$U_{\text{ZK}}$	[V DC]	600	600	600	600	600	600
Länge eines elektrischen Zyklus (Polperiode) <i>Length of electrical cycle (pole period)</i>	$z_t$	[mm]	32	32	32	32	32	32
Elektrische Zeitkonstante <i>Electrical time constant</i>	$\tau_c$	[ms]	8,9	8,9	8,9	8,2	8,2	8,2
Max. zul. Wicklungstemperatur <i>Maximum winding temperature</i>		[°C]	120	120	120	120	120	120
Kraftkonstante <i>Force constant</i>	$K_f$	[N/A <sub>eff</sub> ]	188	376	564	190	380	570
Spannungskonstante (Gegen-EMK-Konst.) <i>Voltage constant</i>	$K_V$	[Vs/m]	264	528	792	128	256	384
Zul. Spitzenstrom, konvektionsgekühlt <i>Peak current convection-cooled</i>	$I_{\text{max nc}}$	[A <sub>eff</sub> ]	3,2	3,2	3,2	6,3	6,3	6,3
Zul. Spitzenstrom, wassergekühlt <i>Peak current with water cooling</i>	$I_{\text{max wc}}$	[A <sub>eff</sub> ]	4,8	4,8	4,8	9,5	9,5	9,5
Zul. Dauerstrom konvektionsgekühlt <i>Continuous current, convection-cooled</i>	$I_{\text{cont nc}}$	[A <sub>eff</sub> ]	<b>1,6</b>	<b>1,6</b>	<b>1,6</b>	<b>3,2</b>	<b>3,2</b>	<b>3,2</b>
Zul. Dauerstrom wassergekühlt <i>Continuous current, with water cooling</i>	$I_{\text{cont wc}}$	[A <sub>eff</sub> ]	3,0	3,0	3,0	5,8	5,8	5,8
Wicklungswiderstand bei +20 °C <i>Winding resistance with +20 °C</i>	$R_{U-V 20}$	[Ohm]	28	56	84	14	28	42
Wicklungswiderstand bei +90 °C <i>Winding resistance with +90 °C</i>	$R_{U-V 90}$	[Ohm]	35,4	70,8	106,2	17,7	35,4	53,1
Wicklungsinduktivität <i>Winding inductance</i>	$L_{U-V}$	[mH]	250	500	750	115	230	345
Magnetische Anziehungskraft <i>Magnetic attraction</i>	$F_a$	[N]	1120	2240	3360	2240	4480	6720

\*) Motorvarianten B und C seriell verschaltet | *Motor variants B and C serial connected*

**Ablauftoleranzen**  
*Run-out tolerances*



**Tragzahlen**  
*Loading capacities*



Berechnung der Lebensdauer der Führung:

$$L = \left( \frac{C_{dyn}}{F} \right)^3 \cdot 10^5$$

$$L_h = \frac{L}{60 \cdot v_m}$$

$$F1 = F + F_A$$

$$F2 = F$$

L = nominelle Lebensdauer (m)  
 L<sub>h</sub> = nominelle Lebensdauer (h)  
 C<sub>dyn</sub> = dynamische Tragzahl (N)  
 F = äquivalente Belastung (N)  
 F<sub>A</sub> = Anziehungskraft Magnete Motor  
 v<sub>m</sub> = mittlere Geschwindigkeit (m/min)

\* bei Lastfall F1 ist die Anziehungskraft zwischen Magnete und Motor F<sub>A</sub> zu berücksichtigen

*Formula of calculation for the lifetime of the slide*

$$L = \left( \frac{C_{dyn}}{F} \right)^3 \cdot 10^5$$

$$L_h = \frac{L}{60 \cdot v_m}$$

$$F1 = F + F_A$$

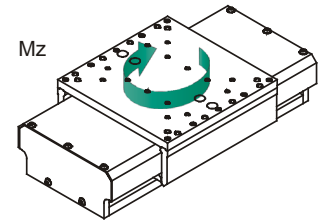
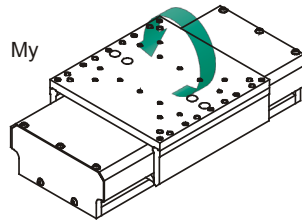
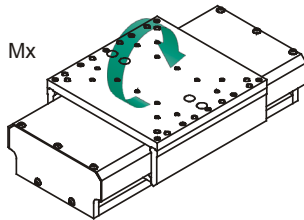
$$F2 = F$$

*L = nominal using life (m)*  
*L<sub>h</sub> = nominal using life (h)*  
*C<sub>dyn</sub> = dynamic load capacity (N)*  
*F = equivalent load (N)*  
*F<sub>A</sub> = attraction magnets and motor*  
*v<sub>m</sub> = mean speed (m/min)*

*\* With load case F1 the attraction is to be taken into consideration between magnet and motor F<sub>A</sub>.*

Typ <i>Type</i>		PFL 180 / PCL 220			PFL 230 / PCL 270		
Motorvariante <i>Motor variant</i>		A	B	C	A	B	C
Tragzahlen dynamisch <i>Dynamic load capacities</i>	C <sub>dyn</sub> F1/F2 [kN]	25,6	49,2	82	25,6	49,2	82
Tragzahlen statisch / F1 <i>Static load capacities / F1</i>	C <sub>0</sub> F1 [kN]	44	99	164	44	99	164
Tragzahlen statisch / F2 <i>Static load capacities / F2</i>	C <sub>0</sub> F2 [kN]	22	49	82	22	49	82
Magnetische Anziehungskraft <i>Magnetic force of gravity</i>	[N]	1120	2240	3360	2240	4480	6720

**Momentenbelastbarkeit**  
*Torque loading capacity*



Typ Type		PFL 180 / PCL 220			PFL 230 / PCL 270		
Motorvariante Motor variant		A	B	C	A	B	C
Dynamisches Moment Dynamic moment	$M_x$ (dyn.) [Nm]	1440	3843	9843	1440	3843	9843
Statisches Moment Static moment	$M_{xo}$ [Nm]	2492	7689	19809	2492	7689	19809
Dynamisches Moment Dynamic moment	$M_y$ (dyn.) [Nm]	1392	2677	4462	1992	3831	6385
Statisches Moment Static moment	$M_{yo}$ [Nm]	2409	5407	9012	3448	7738	12897
Dynamisches Moment Dynamic moment	$M_z$ (dyn.) [Nm]	1440	3692	9692	1440	3692	9692
Statisches Moment Static moment	$M_{zo}$ [Nm]	2492	7458	19578	2492	7458	19578

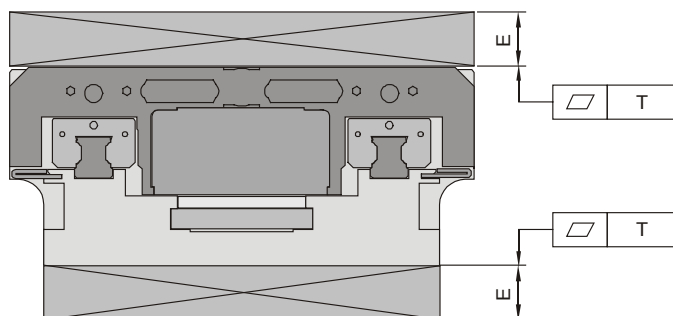
### Anforderung an die Anschlusskonstruktion *Requirements to the connecting construction*

Um die angegebene Genauigkeit und Steifigkeit erreichen zu können, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Die Ebenheit für die Anschlusskonstruktion muss bei ca. 50% der erwarteten Genauigkeit liegen.
- Die Oberfläche der Anschlusskonstruktion muss mindestens die Ebenheit wie im Bild haben.
- Die Anschlusskonstruktionen muss mind. die Dicke E haben.
- Der Werkstoff der Anschlusskonstruktion muss mindestens die Steifigkeit des Schlittenmaterials haben (oder höherer E-Modul).
- Alle Anschraubmöglichkeiten der Grundplatte müssen verwendet werden.

*To achieve and to ensure the indicated accuracy and rigidity the following requirements need to be met:*

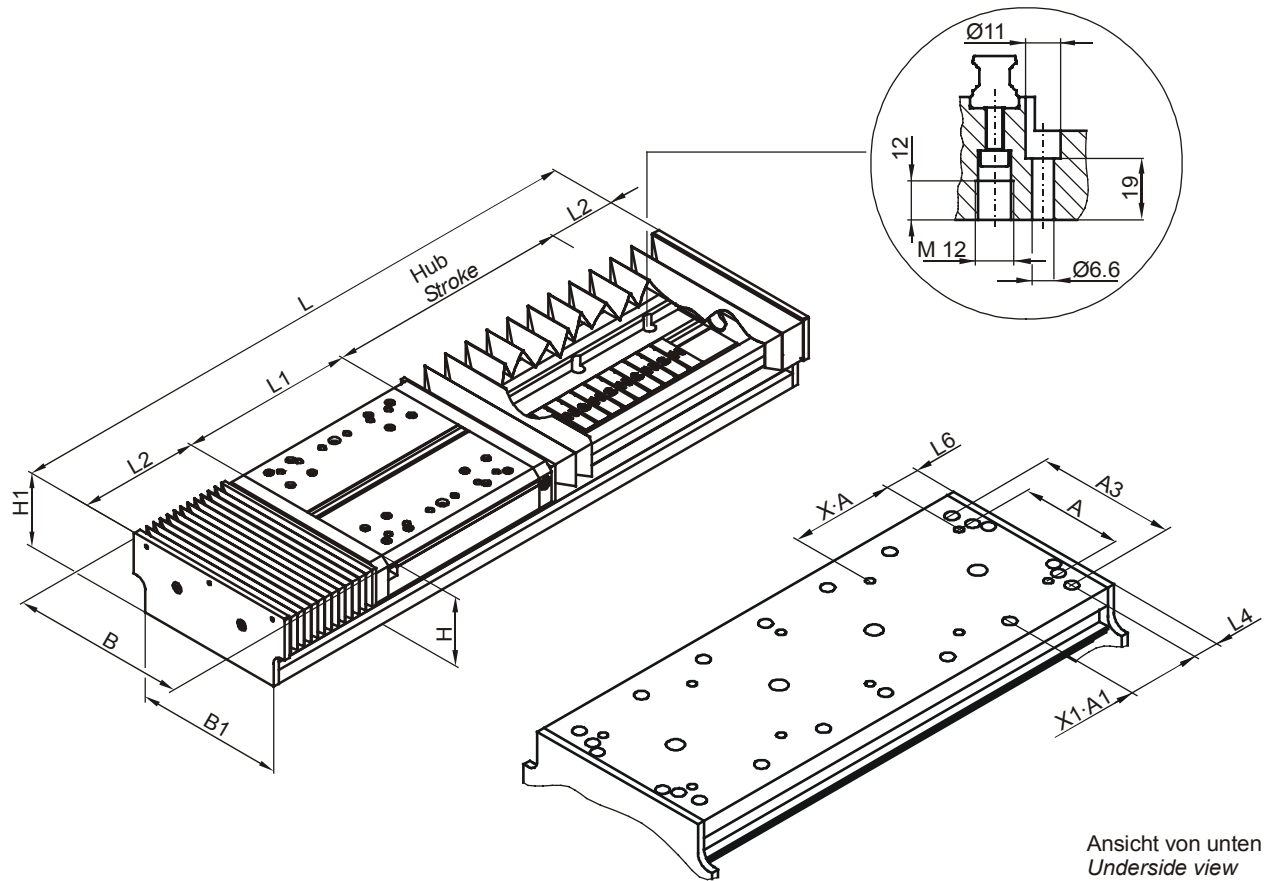
- *The evenness for the connecting construction must be approx. 50% of the expected accuracy.*
- *The surface of the connecting construction must be at least as (indicated in picture below).*
- *The connecting construction must be at least of thickness E.*
- *The material used must be at least equivalent to the rigidity of the material used for the slides (or have a higher E module).*
- *All threads in the base plate must be used.*



	E [mm]
PFL 180	20
PFL 230	
PCL 220	20
PCL 270	

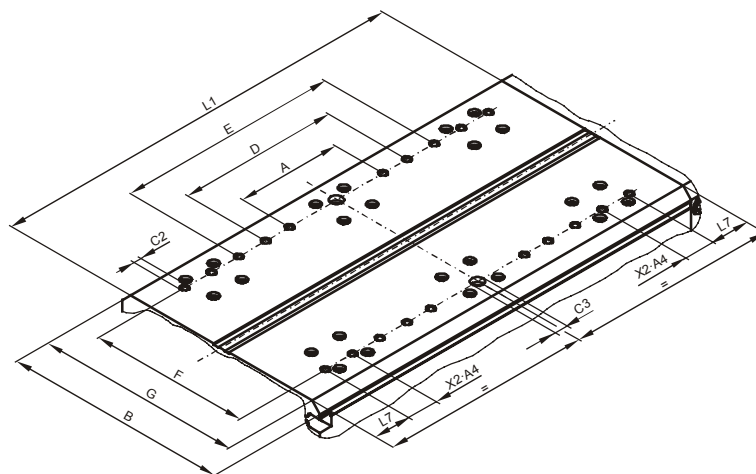
T= 0,01 bei Werkstoff GGK-25 | *with material GGK-25*  
T= 0,03 bei Werkstoff Al | *with material aluminium*

**Baugröße PFL 180**  
*Dimensions for PFL 180*



Ansicht von unten  
*Underside view*

**Baugröße PFL 180, Verschiebeteil**  
*Dimensions for PFL 180, sliding element*



**Baugröße PFL 180**  
*Dimensions for PFL 180*

Größe   Size	Abmessungen [mm]   <i>Dimensions [mm]</i>								
	Motorvariante <i>Motor variant</i>	A	A1	A3	B	B1	H	H1	L1
PFL 180	A	86	60	116	180	155	78	77	180
PFL 180	B	86	60	116	180	155	78	77	340
PFL 180	C	86	60	116	180	155	78	77	500

Größe   Size	Abmessungen [mm]   <i>Dimensions [mm]</i>													
PFL 180 Motorvariante A <i>Motor variant A</i>	Hub Stroke	50	100	200	300	400	500	600	800	1000	1200	1400	1600	2000
	L	350	400	520	640	760	880	1000	1240	1480	1710	1950	2180	2660
	L2	60	60	70	80	90	100	110	130	150	165	185	200	240
	L6	46	28	45	19	36	53	27	61	52	38	29	58	40
	X	3	4	5	6	8	9	11	13	16	19	22	24	30
	L4	25	20	20	20	20	20	20	20	20	45	45	40	40
	X1	5	6	8	10	12	14	16	20	24	27	31	35	43

Größe   Size	Abmessungen [mm]   <i>Dimensions [mm]</i>													
PFL 180 Motorvariante B <i>Motor variant B</i>	Hub Stroke	50	100	200	300	400	500	600	800	1000	1200	1400	1600	2000
	L	510	560	680	800	920	1040	1160	1400	1640	1870	2110	2340	2820
	L2	60	60	70	80	90	100	110	130	150	165	185	200	240
	L6	40	22	39	56	30	47	21	55	46	32	23	52	34
	X	5	6	7	8	10	11	13	15	18	21	24	26	32
	L4	45	40	40	40	40	40	40	40	40	35	35	30	30
	X1	7	8	10	12	14	16	18	22	26	30	34	38	46

Größe   Size	Abmessungen [mm]   <i>Dimensions [mm]</i>													
PFL 180 Motorvariante C <i>Motor variant C</i>	Hub Stroke	50	100	200	300	400	500	600	800	1000	1200	1400	1600	2000
	L	670	720	840	960	1080	1200	1320	1560	1800	2030	2270	2500	2980
	L2	60	60	70	80	90	100	110	130	150	165	185	200	240
	L6	34	59	33	50	24	41	58	49	40	26	60	46	71
	X	7	7	9	10	12	13	14	17	20	23	25	28	33
	L4	35	30	30	30	30	30	30	30	30	25	25	20	20
	X1	10	11	13	15	17	19	21	25	29	33	37	41	49

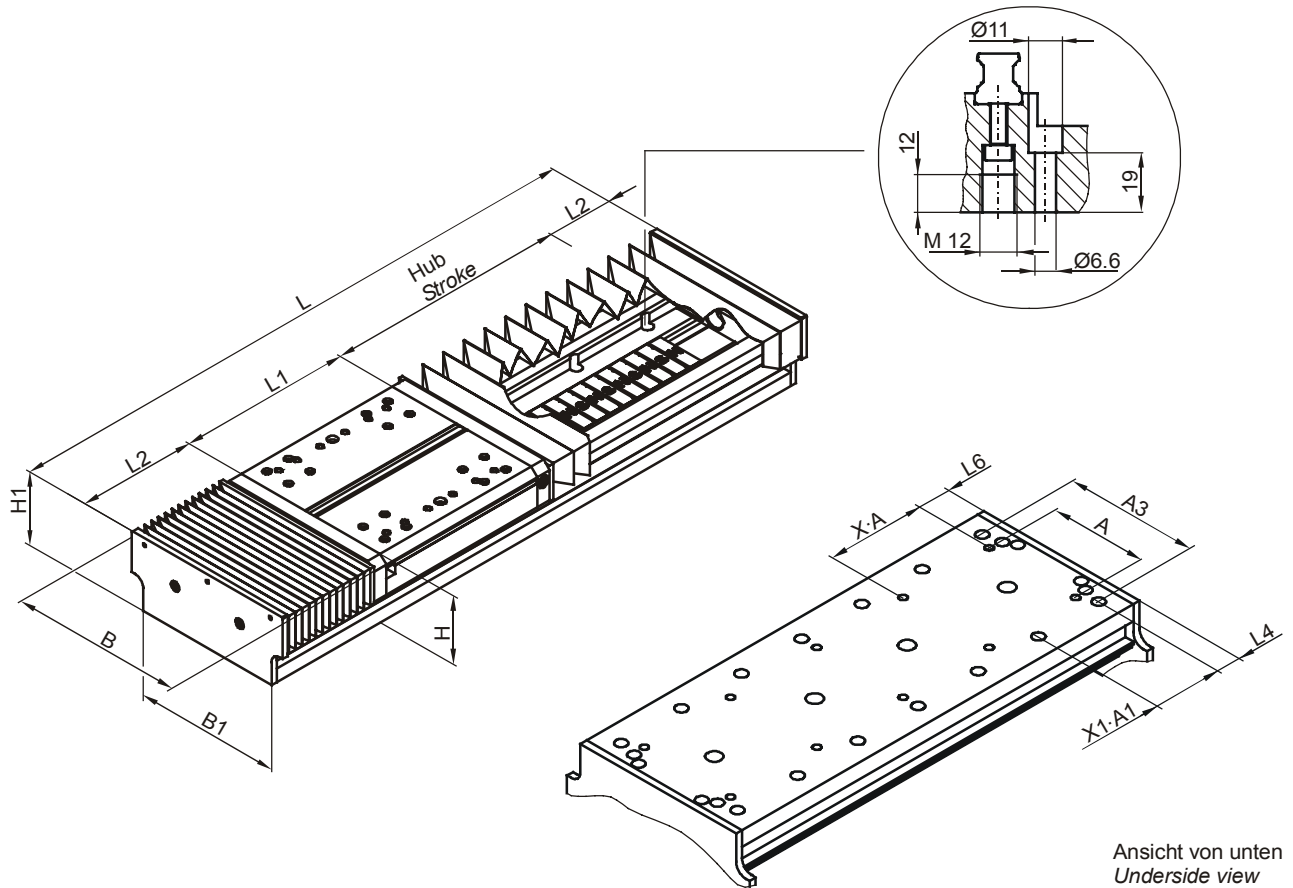
**Baugröße PFL 180, Verschiebeteil**  
*Dimensions for PFL 180, sliding element*

Größe   Size	Abmessungen Verschiebeteil [mm]   <i>Dimensions sliding element [mm]</i>													Gewicht [kg] <i>Weight [kg]</i>
	Motorvariante <i>Motor variant</i>	A	A4	B	C2	C3	D	E	F	G	L1	L7	X2	Verschiebeteil <i>Sliding element</i> AI
PFL 180	A	86	0	180	M6x9	10H7x4	130	30	130	167	180	0	0	5,4
PFL 180	B	86	25	180	M6x9	10H7x4	130	180	130	167	340	30	1	9,7
PFL 180	C	86	25	180	M6x9	10H7x4	130	180	130	167	500	35	3	14,0

Gewicht AI [kg] = L \* 0,02 kg/mm  
*Weight AI [kg] = L \* 0,02 kg/mm*  
 Gewicht GG [kg] = L \* 0,05 kg/mm  
*Weight GG [kg] = L \* 0,05 kg/mm*

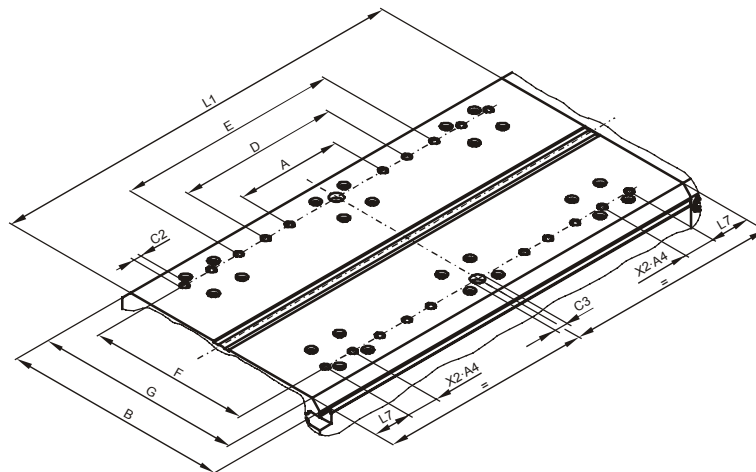
} + { Gewicht Verschiebeteil AI  
*Weight sliding element AI*

**Baugröße PFL 230**  
*Dimensions for PFL 230*



Ansicht von unten  
*Underside view*

**Baugröße PFL 230, Verschiebeteil**  
*Dimensions for PFL 230, sliding element*



**Baugröße PFL 230**  
*Dimensions for PFL 230*

Größe   Size	Abmessungen [mm]   <i>Dimensions [mm]</i>								
	Motorvariante <i>Motor variant</i>	A	A1	A3	B	B1	H	H1	L1
PFL 230	A	130	60	166	230	205	78	77	180
PFL 230	B	130	60	166	230	205	78	77	340
PFL 230	C	130	60	166	230	205	78	77	500

Größe   Size	Abmessungen [mm]   <i>Dimensions [mm]</i>													
PFL 230 Motorvariante A <i>Motor variant A</i>	Hub Stroke	50	100	200	300	400	500	600	800	1000	1200	1400	1600	2000
	L	350	400	520	640	760	880	1000	1240	1480	1710	1950	2180	2660
	L2	60	60	70	80	90	100	110	130	150	165	185	200	240
	L6	45	70	65	60	55	50	45	35	90	75	65	50	30
	X	2	2	3	4	5	6	7	9	10	12	14	16	20
	L4	25	20	20	20	20	20	20	20	20	45	45	40	40
X1	5	6	8	10	12	14	16	20	24	27	31	35	43	

Größe   Size	Abmessungen [mm]   <i>Dimensions [mm]</i>													
PFL 230 Motorvariante B <i>Motor variant B</i>	Hub Stroke	50	100	200	300	400	500	600	800	1000	1200	1400	1600	2000
	L	510	560	680	800	920	1040	1160	1400	1640	1870	2110	2340	2820
	L2	60	60	70	80	90	100	110	130	150	165	185	200	240
	L6	60	20	80	75	70	65	60	50	40	25	80	65	45
	X	3	4	4	5	6	7	8	10	12	14	15	17	21
	L4	45	40	40	40	40	40	40	40	40	35	35	30	30
X1	7	8	10	12	14	16	18	22	26	30	34	38	46	

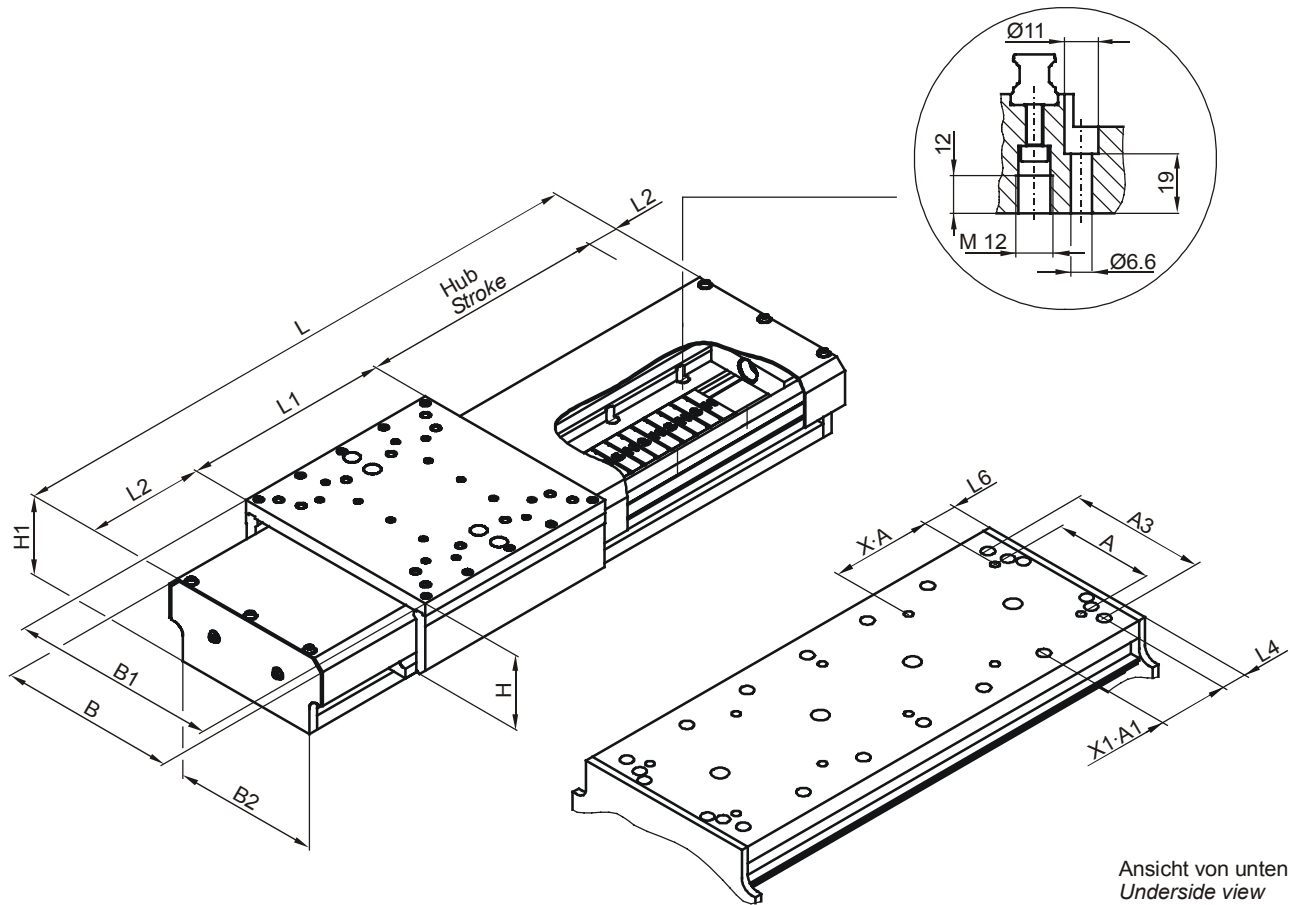
Größe   Size	Abmessungen [mm]   <i>Dimensions [mm]</i>													
PFL 230 Motorvariante C <i>Motor variant C</i>	Hub Stroke	50	100	200	300	400	500	600	800	1000	1200	1400	1600	2000
	L	670	720	840	960	1080	1200	1320	1560	1800	2030	2270	2500	2980
	L2	60	60	70	80	90	100	110	130	150	165	185	200	240
	L6	75	35	30	25	20	80	75	65	55	40	30	80	60
	X	4	5	6	7	8	8	9	11	13	15	17	18	22
	L4	35	30	30	30	30	30	30	30	30	25	25	20	20
X1	10	11	13	15	17	19	21	25	29	33	37	41	49	

**Baugröße PFL 230, Verschiebeteil**  
*Dimensions for PFL 230, sliding element*

Größe   Size	Abmessungen Verschiebeteil [mm]   <i>Dimensions sliding element [mm]</i>													Gewicht [kg] <i>Weight [kg]</i>
	Motorvariante <i>Motor variant</i>	A	A4	B	C2	C3	D	E	F	G	L1	L7	X2	Verschiebeteil <i>Sliding element</i> AI
PFL 230	A	130	0	230	M6x9	10H7x4	130	30	180	217	180	0	0	7,5
PFL 230	B	130	25	230	M6x9	10H7x4	130	180	180	217	340	30	1	13,9
PFL 230	C	130	25	230	M6x9	10H7x4	130	180	180	217	500	35	3	20,6

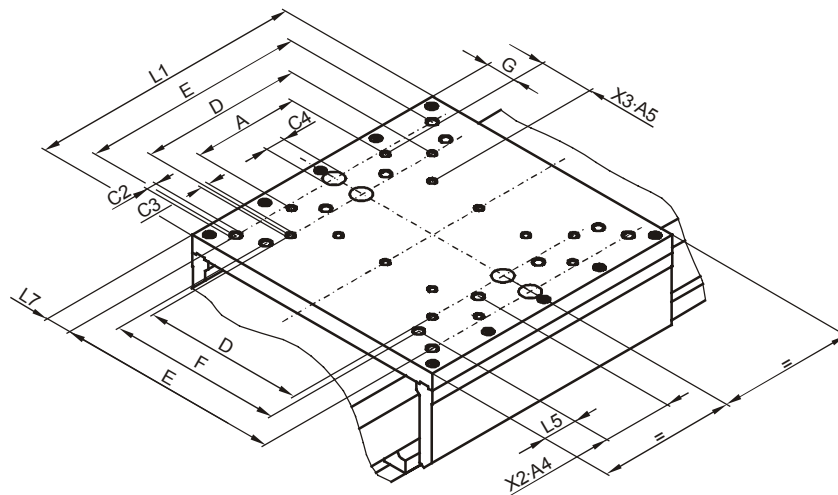
$$\begin{aligned}
 \text{Gewicht AI [kg]} &= L * 0,0275 \text{ kg/mm} \\
 \text{Weight AI [kg]} &= L * 0,0275 \text{ kg/mm} \\
 \text{Gewicht GG [kg]} &= L * 0,0687 \text{ kg/mm} \\
 \text{Weight GG [kg]} &= L * 0,0687 \text{ kg/mm}
 \end{aligned}
 \left. \vphantom{\begin{aligned} \text{Gewicht AI [kg]} \\ \text{Weight AI [kg]} \\ \text{Gewicht GG [kg]} \\ \text{Weight GG [kg]} \end{aligned}} \right\} + \left\{ \begin{array}{l} \text{Gewicht Verschiebeteil AI} \\ \text{Weight sliding element AI} \end{array} \right.$$

**Baugröße PCL 220**  
*Dimensions for PCL 220*



Ansicht von unten  
*Underside view*

**Baugröße PCL 220, Verschiebeteil**  
*Dimensions for PCL 220, sliding element*



**Baugröße PCL 220**  
*Dimensions for PC*

Größe   Size	Abmessungen [mm]   Dimensions [mm]									
	Motorvariante Motor variant	A	A1	A3	B	B1	B2	H	H1	L1
PCL 220	A	86	60	116	188	220	155	100	84	220
PCL 220	B	86	60	116	188	220	155	100	84	380
PCL 220	C	86	60	116	188	220	155	100	84	540

Größe   Size	Abmessungen [mm]   Dimensions [mm]													
PCL 220 Motorvariante A Motor variant A	Hub Stroke	50	100	200	300	400	500	600	800	1000	1200	1400	1600	2000
	L	360	410	510	610	710	810	910	1110	1310	1510	1710	1910	2310
	L2	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
	L6	51	33	40	47	54	61	25	39	53	24	38	52	37
	X	3	4	5	6	7	8	10	12	14	17	19	21	26
	L4	30	25	45	35	25	45	35	45	25	35	45	25	45
	X1	5	6	7	9	11	12	14	17	21	24	27	31	37

Größe   Size	Abmessungen [mm]   Dimensions [mm]													
PCL 220 Motorvariante B Motor variant B	Hub Stroke	50	100	200	300	400	500	600	800	1000	1200	1400	1600	2000
	L	520	570	670	770	870	970	1070	1270	1470	1670	1870	2070	2470
	L2	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
	L6	45	27	34	41	48	55	62	33	47	61	32	46	31
	X	5	6	7	8	9	10	11	14	16	18	21	23	28
	L4	50	45	35	25	45	35	25	35	45	25	35	45	35
	X1	7	8	10	12	13	15	17	20	23	27	30	33	40

Größe   Size	Abmessungen [mm]   Dimensions [mm]													
PCL 220 Motorvariante C Motor variant C	Hub Stroke	50	100	200	300	400	500	600	800	1000	1200	1400	1600	2000
	L	680	730	830	930	1030	1130	1230	1430	1630	1830	2030	2230	2630
	L2	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
	L6	39	64	28	35	42	49	56	27	41	55	26	40	25
	X	7	7	9	10	11	12	13	16	18	20	23	25	30
	L4	40	35	25	45	35	25	45	25	35	45	25	35	25
	X1	10	11	13	14	16	18	19	23	26	29	33	36	43

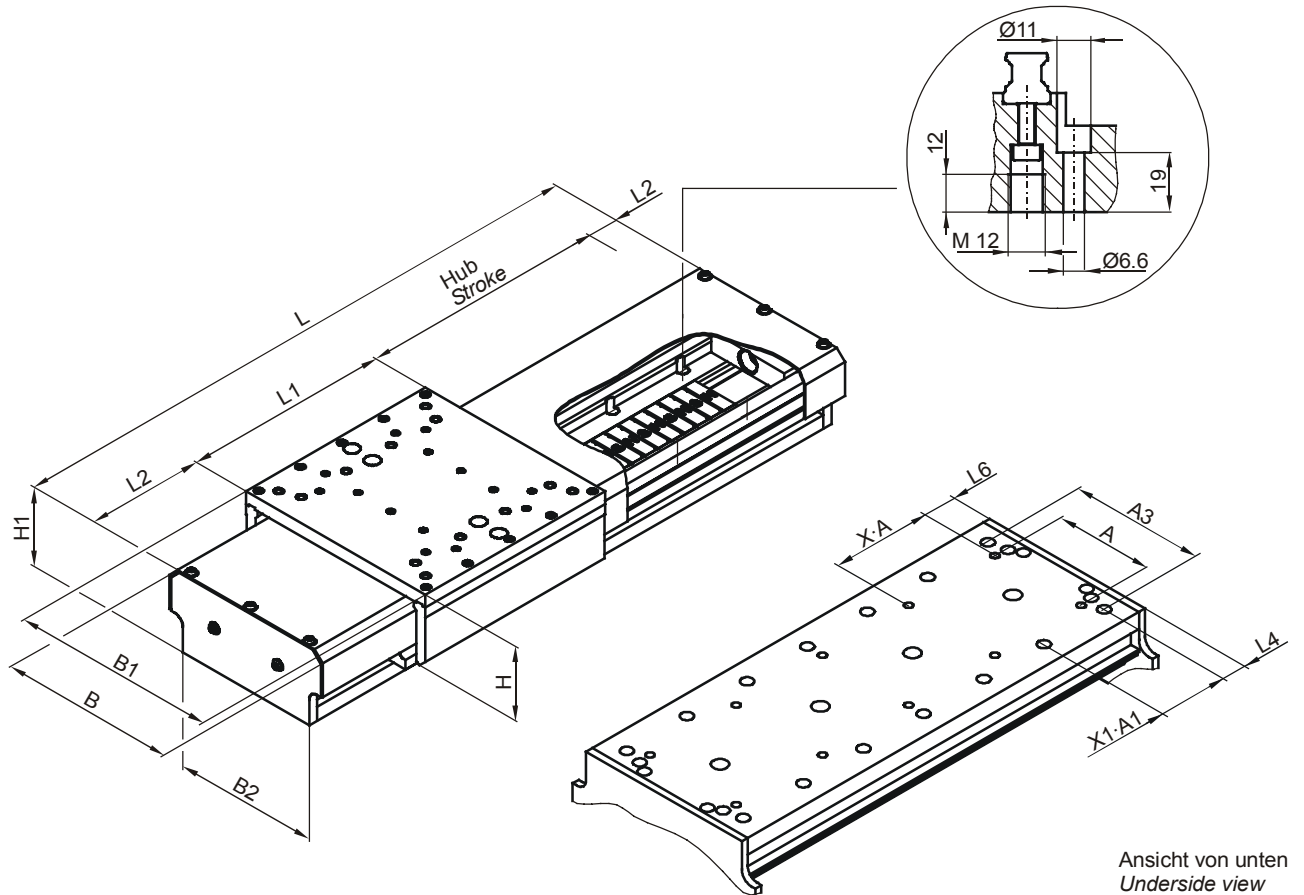
**Baugröße PCL 220, Verschiebeteil**  
*Dimensions for PCL 220, sliding element*

Größe   Size	Abmessungen Verschiebeteil [mm]   Dimensions sliding element [mm]	Gewicht [kg]   Weight [kg]																
	Motorvariante Motor variant	A	A4	A5	C2	C3	C4	D	E	F	G	L1	L5	L7	X2	X3	VT = AI MP = AI	VT = AI MP = St
PCL 220	A	86	55	43	M8x11	M6x9	15H7x10,5	130	180	140	24	220	27,5	20	3	4	8,4	13,4
PCL 220	B	86	55	43	M8x11	M6x9	15H7x10,5	130	180	140	24	380	52,5	20	5	4	14,7	23,7
PCL 220	C	86	55	43	M8x11	M6x9	15H7x10,5	130	180	140	24	540	22,5	20	9	4	20,8	34,0

Gewicht AI [kg] = L \* 0,02 kg/mm  
 Weight AI [kg] = L \* 0,02 kg/mm  
 Gewicht GG [kg] = L \* 0,05 kg/mm  
 Weight GG [kg] = L \* 0,05 kg/mm

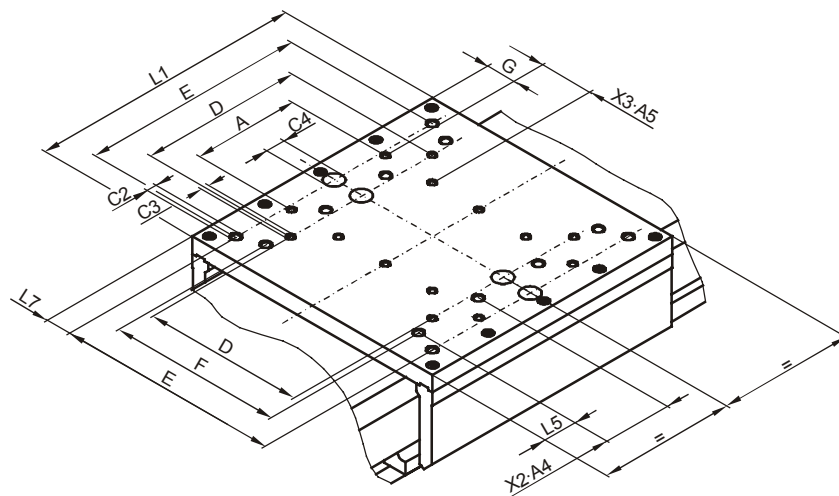
} + {  
 Gewicht Verschiebeteil (VT) AI mit Montageplatte (MP) AI  
 Weight sliding element (VT) AI with mounting base (MP) AI  
 Gewicht Verschiebeteil (VT) AI mit Montageplatte (MP) St  
 Weight sliding element (VT) AI with mounting base (MP) St

**Baugröße PCL 270**  
*Dimensions for PCL 270*



Ansicht von unten  
*Underside view*

**Baugröße PCL 270, Verschiebeteil**  
*Dimensions for PCL 270, sliding element*



**Baugröße PCL 270**  
*Dimensions for PCL 270*

Größe   Size	Abmessungen [mm]   Dimensions [mm]									
	Motorvariante Motor variant	A	A1	A3	B	B1	B2	H	H1	L1
PCL 270	A	130	60	166	238	270	205	100	84	220
PCL 270	B	130	60	166	238	270	205	100	84	380
PCL 270	C	130	60	166	238	270	205	100	84	540

Größe   Size	Abmessungen [mm]   Dimensions [mm]													
	Hub Stroke	50	100	200	300	400	500	600	800	1000	1200	1400	1600	2000
PCL 270 Motorvariante A Motor variant A	L	360	410	510	610	710	810	910	1110	1310	1510	1710	1910	2310
	L2	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
	L6	50	75	60	45	30	80	65	35	70	40	75	45	50
	X	2	2	3	4	5	5	6	8	9	11	12	14	17
	L4	30	25	45	35	25	45	35	45	25	35	45	25	45
	X1	5	6	7	9	11	12	14	17	21	24	27	31	37

Größe   Size	Abmessungen [mm]   Dimensions [mm]													
	Hub Stroke	50	100	200	300	400	500	600	800	1000	1200	1400	1600	2000
PCL 270 Motorvariante B Motor variant B	L	520	570	670	770	870	970	1070	1270	1470	1670	1870	2070	2470
	L2	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
	L6	65	25	75	60	45	30	80	50	85	55	25	60	65
	X	3	4	4	5	6	7	7	9	10	12	14	15	18
	L4	50	45	35	25	45	35	25	35	45	25	35	45	35
	X1	7	8	10	12	13	15	17	20	23	27	30	33	40

Größe   Size	Abmessungen [mm]   Dimensions [mm]													
	Hub Stroke	50	100	200	300	400	500	600	800	1000	1200	1400	1600	2000
PCL 270 Motorvariante C Motor variant C	L	680	730	830	930	1030	1130	1230	1430	1630	1830	2030	2230	2630
	L2	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
	L6	80	40	25	75	60	45	30	65	35	70	40	75	80
	X	4	5	6	6	7	8	9	10	12	13	15	16	19
	L4	40	35	25	45	35	25	45	25	35	45	25	35	25
	X1	10	11	13	14	16	18	19	23	26	29	33	36	43

**Baugröße PCL 270, Verschiebeteil**  
*Dimensions for PCL 270, sliding element*

Größe Size	Abmessungen Verschiebeteil [mm] Dimensions sliding element [mm]															Gewicht [kg] Weight [kg]		
	Motor- variante Motor variant	A	A4	A5	C2	C3	C4	D	E	F	G	L1	L5	L7	X2	X3	VT = Al MP = Al	VT = Al MP = St
PCL 270	A	86	55	43	M8x11	M6x9	15H7x10,5	130	180	140	6	220	27,5	45	3	6	9,4	15,2
PCL 270	B	86	55	43	M8x11	M6x9	15H7x10,5	130	180	140	6	380	52,5	45	5	6	16,3	26,8
PCL 270	C	86	55	43	M8x11	M6x9	15H7x10,5	130	180	140	6	540	22,5	45	9	6	23,1	38,3

Gewicht Al [kg] = L \* 0,0275 kg/mm  
 Weight Al [kg] = L \* 0,0275 kg/mm  
 Gewicht GG [kg] = L \* 0,0687 kg/mm  
 Weight GG [kg] = L \* 0,0687 kg/mm

} + {  
 Gewicht Verschiebeteil (VT) Al mit Montageplatte (MP) Al  
 Weight sliding element (VT) Al with mounting base (MP) Al  
 Gewicht Verschiebeteil (VT) Al mit Montageplatte (MP) St  
 Weight sliding element (VT) Al with mounting base (MP) St

**Messsysteme**  
*Measuring systems*

	<b>Typ A / Type A</b> Heidenhain LC 483	<b>Typ B / Type B</b> Heidenhain LS 486/487	<b>Typ C / Type C</b> Renishaw RGH 24	<b>Typ D / Type D</b> SIKO LE 100
<b>Verwendung</b> <i>Use</i>	Baugröße 220 / 270 <i>Construction size</i>	Baugröße 220 / 270 <i>Construction size</i>	Baugröße 220 / 270 <i>Construction sizes</i>	Baugröße 220 / 270 <i>Construction size</i>
<b>Signalart</b> <i>Type of signal</i>	absolut <i>absolute</i>	inkremental <i>incremental</i>	inkremental <i>incremental</i>	inkremental <i>incremental</i>
<b>Maßverkörperung</b> <i>Measuring standard</i>	optisch / Glasmaßstab <i>optical / Glass scale</i>	optisch / Glasmaßstab <i>optical / Glass scale</i>	optisch / Stahlmaßband <i>optical / Steel measuring tape</i>	magnetisch / Stahlmaßband <i>magnetical / Steel measuring tape</i>
<b>Spannungsversorgung</b> <i>Power supply</i>	5 V	5 V	5 V	5 V
<b>Temperaturbereich</b> <i>Temperature range</i>	0 bis 50 °C <i>0 to 50 °C</i>	0 bis 50 °C <i>0 to 50 °C</i>	0 bis 55 °C <i>0 to 55 °C</i>	0 bis 60 °C <i>0 to 60 °C</i>
<b>Genauigkeit ohne Kom- pensation</b> <i>Accuracy without com- pensation</i>	± 5 µm / ± 3 µm	± 5 µm / ± 3 µm	± 15 µm / m	± 20 µm
<b>Genauigkeit mit Kom- pensation</b> <i>Accuracy with compen- sation</i>	± 1 µm	± 1 µm	± 1 µm	± 5 µm
<b>Auflösung</b> <i>Resolution</i>	bis 0,1 µm <i>up to 0.1 µm</i>	bis 0,1 µm <i>up to 0.1 µm</i>	bis 0,1 µm <i>up to 0.1 µm</i>	bis 0,25 µm <i>up to 0.25 µm</i>
<b>Signalperiode</b> <i>Signal period</i>	20 µm	20 µm	20 µm	1000 µm
<b>Ausgangssignal</b> <i>Output signal</i>	seriell EnDat / <i>serial</i> EnDat 1 Vss	1 Vss	digital 1 Vss	1 Vss
<b>Verfahrgeschwindigkeit</b> <i>Traversing speed</i>	max. 3 m/s	max. 2 m/s	max. 10 m/s	max. 20 m/s

**Erstbefettung / Nachschmierung**  
**First greasing / Relubrication**

Durch die werkseitige Erstbefettung ist die Wartung auf das Nachschmieren der Führungswagen beschränkt.

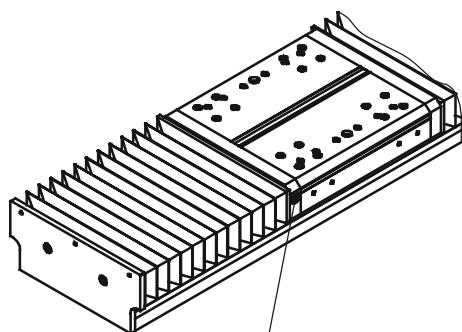
*By the first lubricating the maintenance is limited to the relubrication of the rail guided carriages.*

**Manuelle Schmierung**

Die manuelle Schmierung der Führungswagen erfolgt seitlich am Verschiebeteil über Trichterschmiernippel. Wahlweise kann über den Schmiernippel auf der linken oder der rechten Seite geschmiert werden. Der Schmierstoff wird über den Schmierverteiler an die Schmirstellen der Führungswagen verteilt. Es genügt, auf einer Seite zu schmieren.

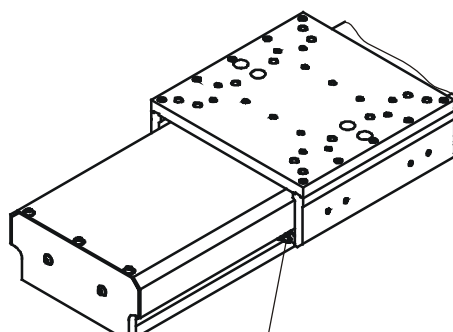
**Manual lubricating**

*The manual lubrication of the rail guided carriages effected on the side of the sliding element over funnel grease nipple (PFL) or grease nipple. The sliding element can be lubricated on the left or the right side alternatively. The lubricant is distributed over the lubrication distributor to the lubrication fittings of the rail guided carriages. It is sufficient to lubricate on one side.*



Trichterschmiernippel, beidseitig  
*Funnel grease nipple, on both sides*

Typ PFL | *Type PFL*



Schmiernippel, beidseitig  
*Grease nipple, on both sides*

Typ PCL | *Type PCL*

**Schmiermittel**  
**Lubricants**

Fett                                    KP2K-50 (DIN 51825)  
Grease                                    z.B. Klüber - ISOFLEX LDS 18 SPECIAL A

Konsistenzklasse                    NLGI 2 (DIN 51818)  
Consistency class

**Schmierintervalle / Lubrication intervals**

Normale Betriebsbedingungen  
*Normal operating conditions*

Typ <i>Type</i>	Verschiebeteil <i>Sliding element</i>	Nachschmierintervall <i>Relubrication intervall</i>	Nachschmiermenge je Schmierintervall <i>Relubricant quantity per lubricating intervall</i>	Kurzhublänge <i>Short stroke length</i>
PFL 180	A	5.000 km	1,6 cm <sup>3</sup>	60
PFL 230 PCL 220 PCL 270	B	12.000 km	2,4 cm <sup>3</sup>	75 mm
	C	12.000 km	3,2 cm <sup>3</sup>	75 mm

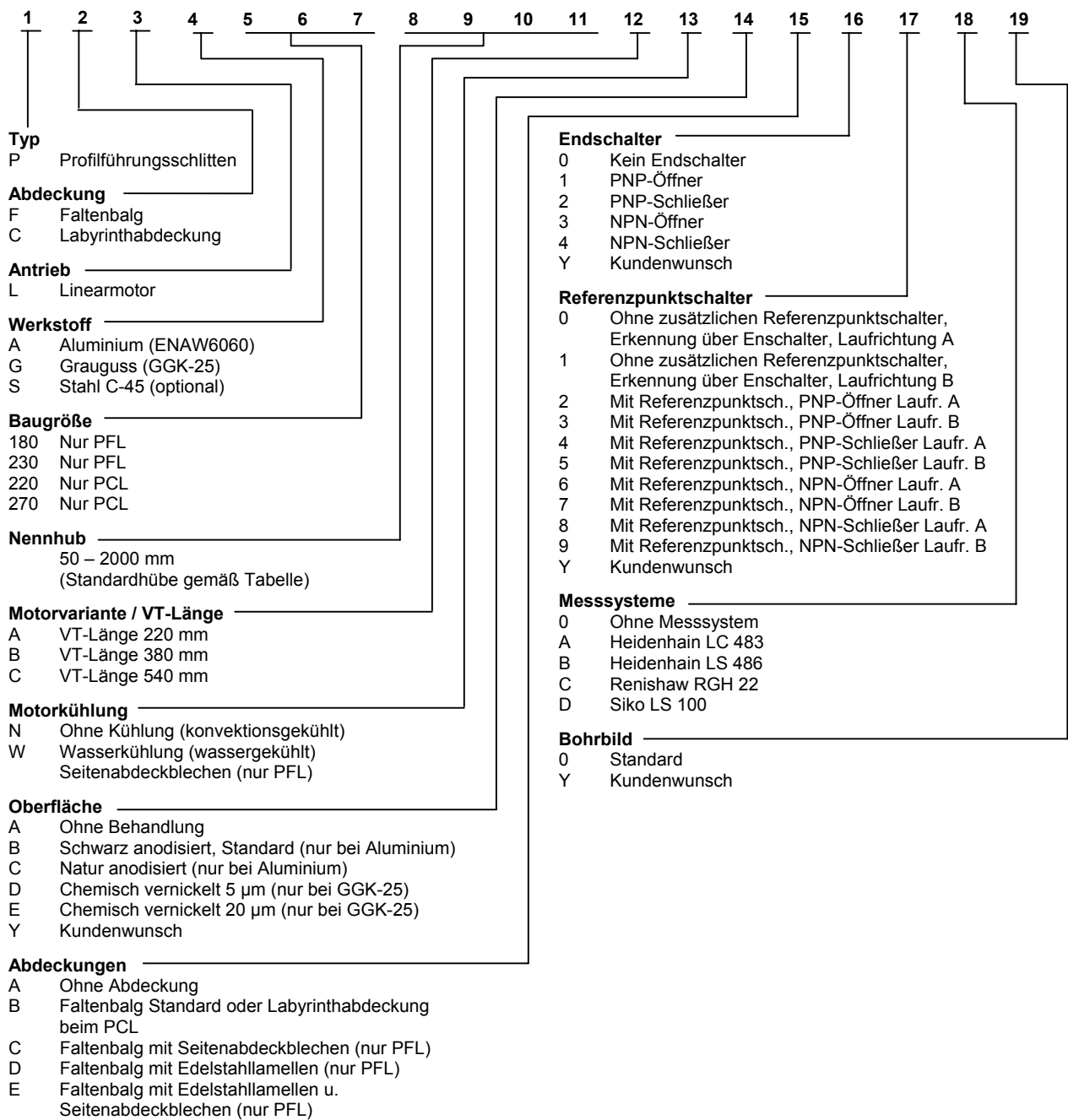
**Bestellschlüssel | Order key (next page)**

**Beispiel**

P	F	L	A	1	8	0	0	0	5	0	A	N	A	A	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

**Ihre Bestellnummer**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



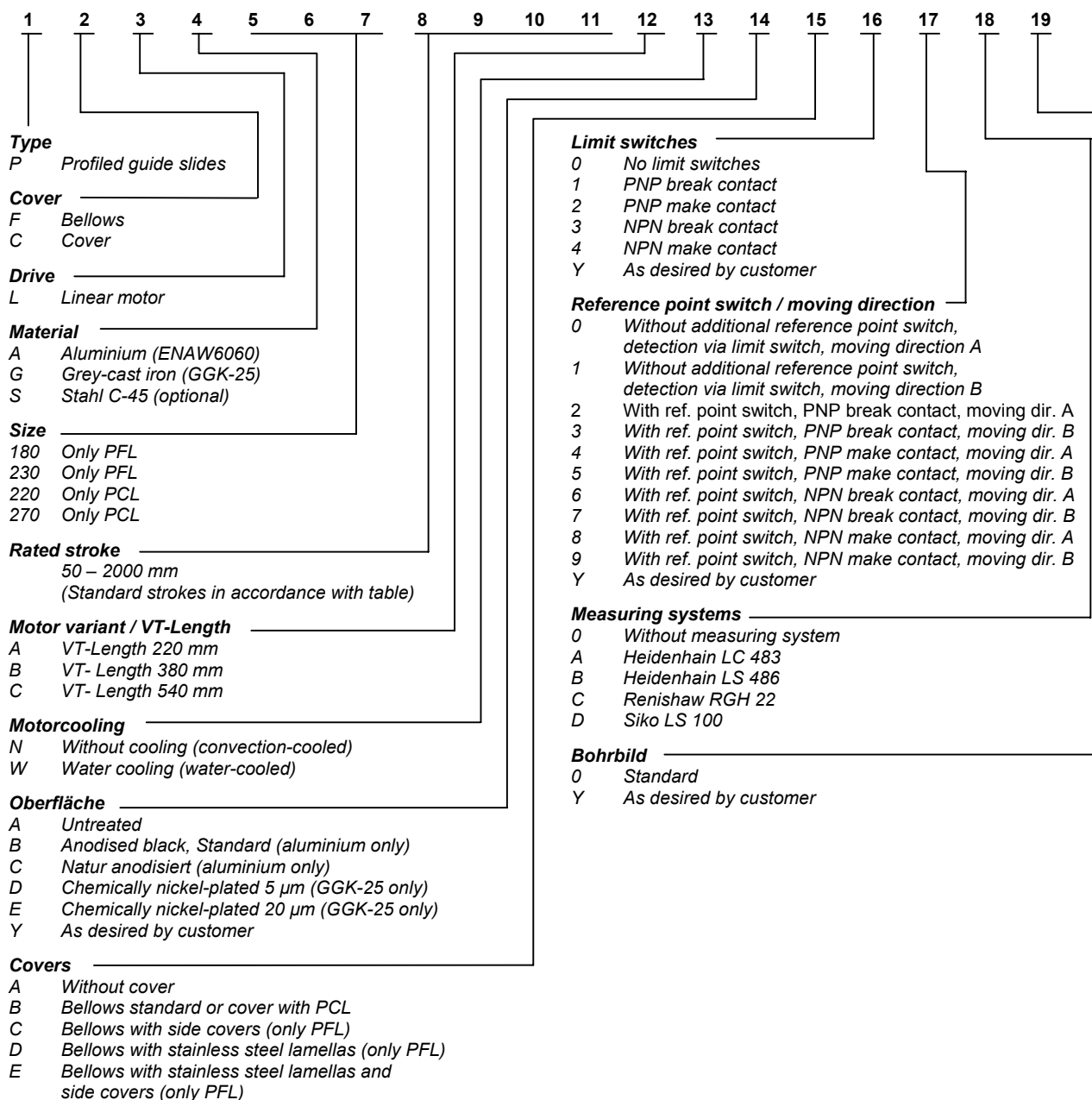
**Order key**

**Example**

P	F	L	A	1	8	0	0	0	5	0	A	N	A	A	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

**Your order key**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



## Verkaufsbedingungen

### General terms and conditions of sale (next page)

**1. Allgemein:** Durch die Erteilung der Aufträge erkennt der Besteller unsere folgenden Verkaufsbedingungen an. Andere Bedingungen, auch Geschäftsbedingungen des Bestellers, sind ungültig, soweit sie unseren Bedingungen entgegenstehen, es sei denn, wir stimmen diesen anderen Geschäftsbedingungen ausdrücklich und schriftlich zu. Etwaigen Bedingungen des Bestellers wird hiermit bereits widersprochen. Der Lieferer behält sich an Mustern, Kostenvorschlägen, Zeichnungen u.ä. Informationen körperlicher und unkörperlicher Art – auch in elektronischer Form – Eigentums- und Urheberrechte vor; sie dürfen Dritten nicht zugänglich gemacht werden

**2. Angebote:** Sämtliche Angebote sind freibleibend und unverbindlich. Für Zeichnungen und andere Angebotsunterlagen behalten wir uns das Eigentums- und Urheberrecht vor.

**3. Auftragserteilung:** Ein Auftrag gilt als erteilt, wenn er von uns schriftlich bestätigt ist. Sämtliche Ergänzungen, Abänderungen, telefonische oder mündliche Nebenabreden bedürfen zu ihrer Wirksamkeit unserer schriftlichen Bestätigung. Maße, Gewichte, Abbildungen und Beschreibungen sind nach bestem Ermessen, aber ohne Verbindlichkeit anzugeben.

**4. Preise:** Unsere Preise verstehen sich ab Werk netto zuzüglich gesetzlicher Mehrwertsteuer, ausschließlich Verpackung, Versandkosten und Versicherung. Für Warenlieferungen mit einem Nettorechnungswert unter EUR 150,- berechnen wir einen Rechnungszuschlag von EUR 15,-.

**5. Zahlungsbedingungen:** Zahlungen sind zu leisten innerhalb 10 Tagen mit 2 % Skonto oder 30 Tagen rein netto. Lohnarbeiten und Reparaturen sind sofort rein netto zahlbar. Bei Aufträgen mit einem Wert größer als EUR 15.000,- oder einer Herstellungszeit von länger als 3 Monaten wird eine Anzahlung in Höhe von 1/3 der Auftragssumme mit Erhalt der Auftragsbestätigung und Anzahlungsrechnung sofort zur Zahlung fällig. Bei Zahlungsverzug werden unter Vorbehalt der Geltendmachung eines weiteren Schadens bankmäßige Zinsen und Provisionen berechnet. Die Zurückhaltung von Zahlungen oder die Aufrechnung wegen etwaiger vom Lieferant bestrittener Gegenansprüche des Bestellers sind nicht statthaft. Verschlechterung der Zahlungsfähigkeit des Bestellers oder die Nichteinhaltung der vereinbarten Zahlungsbedingungen berechtigen uns, Sicherheitsleistung für alle Forderungen aus dem Liefervertrag ohne Rücksicht auf Fälligkeit zu verlangen.

**6. Lieferzeit:** Die Lieferzeit beginnt, sobald sämtliche Einzelheiten der Ausführung klargestellt und beide Teile über alle Bedingungen des Geschäfts eingesehen sind. Die Lieferzeit ist eingehalten, wenn bis zu ihrem Ablauf der Liefergegenstand das Werk verlassen hat oder die Versandbereitschaft mitgeteilt ist. Ihre Einhaltung setzt die Erfüllung der Vertragspflichten des Bestellers voraus. Geraten wir mit unseren Lieferungen oder Leistungen in Verzug und gewährt uns der Besteller eine angemessene Nachfrist mit der ausdrücklichen Erklärung, dass er nach Ablauf dieser Frist die Annahme der Leistung ablehne und wird die Nachfrist nicht eingehalten, so ist der Besteller zum Rücktritt berechtigt. Mögliche Absprachen in Sachen Vertragsstrafen sind einzelvertraglich festzulegen. Unvorhergesehene Ereignisse, die außerhalb unseres Einflusses liegen, z.B. Betriebsstörungen, Streik, Aussperrung – im eigenen Werk oder beim Unterlieferanten – verlängern die Lieferzeit angemessen, und zwar auch dann, wenn sie während eines Lieferverzuges eintreten. Teillieferungen sind zulässig.

**7. Gefahretragung:** Mit der Meldung der Versandbereitschaft bzw. Übergabe der Ware an den Transportunternehmer, spätestens jedoch mit dem Verlassen des Werkes geht die Gefahr, auch wenn frachtfreie Lieferung vereinbart ist, auf den Besteller über. Wenn nicht anders vereinbart, versichern wir die Ware im Namen des Bestellers und auf dessen Kosten gegen Verlust und Transportschäden.

**8. Verpackung:** Die Verpackung wird zu Selbstkosten berechnet und nicht zurückgenommen.

**9. Eigentumsvorbehalt:** Wir behalten uns das Eigentum an dem Liefergegenstand bis zum Eingang aller Zahlungen aus dem Liefervertrag vor. Bei vertragswidrigem Verhalten des Bestellers, insbesondere bei Zahlungsverzug, sind wir zur Rücknahme des Liefergegenstandes nach Mahnung berechtigt und der Besteller zur Herausgabe verpflichtet. In der Zurücknahme sowie in der Pfändung des Gegenstandes durch uns liegt ein Rücktritt vom Vertrag nur dann vor, wenn wir dies ausdrücklich schriftlich erklären. Der Besteller darf den Liefergegenstand weder verpfänden noch zur Sicherung übereignen. Bei Pfändungen oder sonstigen Eingriffen Dritter hat der Besteller uns unverzüglich schriftlich zu benachrichtigen. Der Antrag auf Eröffnung des Insolvenzverfahrens berechtigt den Lieferer vom Vertrag zurückzutreten und die sofortige Rückgabe des Liefergegenstandes zu verlangen. Der Besteller ist berechtigt, den Liefergegenstand im ordentlichen Geschäftsgang weiterzuverkaufen. Er tritt uns jedoch bereits jetzt alle Forderungen ab, die ihm aus der Weiterveräußerung gegen den Abnehmer oder gegen Dritte erwachsen und zwar gleichgültig, ob die Vorbehaltsware ohne oder nach Verarbeitung weiterverkauft wird. Zur Einziehung dieser Forderung ist der Besteller auch nach der Abtretung ermächtigt. Unsere Befugnis, die Forderung selbst einzuziehen, bleibt hiervon unberührt; jedoch verpflichten wir uns, die Forderungen nicht einzuziehen, solange der Besteller

seinen Zahlungsverpflichtungen ordnungsgemäß nachkommt. Wir können verlangen, dass der Besteller uns die abgetretenen Forderungen und deren Schuldner bekannt gibt, alle zum Einzug erforderlichen Angaben macht, die dazugehörigen Unterlagen aushändigt und den Schuldner die Abtretung mitteilt. Wird der Liefergegenstand zusammen mit anderen Waren, die uns nicht gehören, weiterverkauft, so gilt die Forderung des Bestellers gegen den Abnehmer in Höhe des zwischen uns und dem Besteller vereinbarten Lieferpreises als abgetreten. Die Verarbeitung oder Umbildung von Vorbehaltsachen wird durch den Besteller stets für uns vorgenommen. Wird die Vorbehaltsache mit anderen uns nicht gehörenden Gegenständen verarbeitet, so erwerben wir das Miteigentum an der neuen Sache im Verhältnis des Wertes der Vorbehaltsache zu den anderen verarbeitenden Gegenständen zur Zeit der Verarbeitung. Für die durch Verarbeitung entstehende Sache gilt im übrigen das gleiche wie für die Vorbehaltsware. Der Besteller ist verpflichtet, den Liefergegenstand während des Bestehens des Eigentumsvorbehalts gegen Diebstahl, Bruch-, Feuer-, Wasser- und sonstige Schäden zu versichern und uns hiervon Anzeige zu machen. Erfolgt dies nicht, so sind wir berechtigt, auf Kosten des Bestellers die Versicherungen abzuschließen. Der Eigentumsvorbehalt und die uns zustehenden Sicherungen gelten bis zur vollständigen Freistellung aus Eventualverbindlichkeiten, die wir im Interesse des Bestellers eingegangen sind. Wir verpflichten uns, die uns zustehenden Sicherungen insoweit freizugeben, als ihr Wert die zu sichernden Forderungen, soweit diese noch nicht beglichen sind, um mehr als 20 % übersteigt.

**10. Vorkaufsrecht:** Bei Betriebsabgabe, Insolvenzverfahren und Liquidation des Bestellers haben wir an allen von uns gelieferten Waren das Vorkaufsrecht.

**11. Mängelhaftung:** Für Mängel der Lieferung, zu denen auch das Fehlen ausdrücklich zugesicherter Eigenschaften gehört, haften wir unter Ausschluss weiterer Ansprüche in der Weise, dass wir alle diejenigen Teile unentgeltlich nach unserem billigen Ermessen unterliegenden Wahl ausbessern oder neu liefern, die sich innerhalb von 12 Monaten seit Gefahrenübergang infolge eines vor dem Gefahrübergang liegenden Umstandes, insbesondere wegen fehlerhafter Bauart, schlechter Baustoffe oder mangelnder Ausführung als unbrauchbar oder in ihrer Brauchbarkeit nicht unerheblich beeinträchtigt herausstellen. Die Feststellung solcher Mängel ist uns unverzüglich schriftlich mitzuteilen. Ersetzte Teile gehen in unser Eigentum über; sie sind uns auf Verlangen frei Haus zurückzusenden. Für ungeeignete oder unsachgemäße Verwendung, fehlerhafte Montage bzw. Inbetriebsetzung durch den Besteller oder Dritte, natürliche Abnutzung, fehlerhafte oder nachlässige Behandlung, ungeeignete Betriebsmittel, Austauschwerkstoffe, mangelhafte Bauarbeiten, chemische, elektrochemische oder elektrische Einflüsse wird keine Gewähr übernommen, sofern sie nicht auf unser Verschulden zurückzuführen sind. Durch etwa seitens des Bestellers oder Dritte unsachgemäß ohne vorherige Genehmigung vorgenommene Änderungen oder Instandsetzungsarbeiten, wird die Haftung für die daraus entstehenden Folgen aufgehoben. Wenn wir eine uns gestellte angemessene Nachfrist für die Ausbesserung oder Ersatzlieferung bezüglich eines von uns zu vertretenden Mangels durch unser Verschulden fruchtlos verstreichen lassen, kann der Besteller vom Vertrag zurücktreten. Das Rücktrittsrecht des Bestellers besteht auch bei Unmöglichkeit oder bei Unvermögen der Ausbesserung oder Ersatzlieferung durch uns. Bei unberechtigten Mängelrügen, die umfangreiche Nachprüfungen verursachen, werden die Kosten der Prüfung dem Besteller in Rechnung gestellt. Weitere Ansprüche des Bestellers, insbesondere ein Anspruch auf Ersatz von Schäden, die nicht an dem Liefergegenstand selbst entstanden sind, sind ausgeschlossen. Dieser Haftungsausschluss gilt nicht bei Vorsatz, bei grober Fahrlässigkeit des Inhabers oder leitender Angestellter sowie bei schuldhafter Verletzung wesentlicher Vertragspflichten. Bei schuldhafter Verletzung wesentlicher Vertragspflichten haftet der Lieferant – außer in den Fällen des Vorsatzes und der groben Fahrlässigkeit des Inhabers oder leitender Angestellter – nur für den vertragstypischen, vernünftigerweise vorhersehbarer Schaden. Der Haftungsausschluss gilt ferner nicht in den Fällen, in denen nach Produkthaftungsgesetz bei Fehlern des Liefergegenstandes für Personen- oder Sachschäden an privat genutzten Gegenständen gehaftet wird. Er gilt auch nicht bei Fehlen von Eigenschaften, die ausdrücklich zugesichert sind, wenn die Zusicherung gerade bezweckt hat, den Besteller gegen Schäden, die nicht am Liefergegenstand selbst entstanden sind, abzusichern.

**12. Verjährung:** Alle Ansprüche des Bestellers – aus welchen Rechtsgründen auch immer – verjähren in 12 Monaten, sofern gesetzlich nicht zwingend etwas anderes gilt.

**13. Erfüllungsort und Gerichtsstand:** Erfüllungsort für Lieferung und Zahlung ist **Löffingen-Unadigen**. Gerichtsstand ist das für den Sitz des Lieferers zuständige Gericht. Wir sind auch berechtigt, am Sitz des Bestellers zu klagen.

**14. Anwendbares Recht:** Auf das Vertragsverhältnis findet das deutsche Recht Anwendung. Die Anwendung des internationalen Kaufrechts wird ausgeschlossen.

Stand: 10. Januar 2006

**1. General:** By placing an order with us, the customer recognises the Terms of Sale and Delivery as set forth hereafter. Any other terms and conditions, such as the customer's conditions are invalid in so far as they do conflict with present Terms of Sale and Delivery, unless we expressly consent to these trading conditions in written form. As a precaution, already at this stage we hereby object to any probably existing trading conditions the customer may have established. The supplier, irrespective of whether or not these are of tangible or intangible nature or exist in electronic form of what kind ever, retains title and reserves its copyright to samples, cost estimates, drawings and/or similar information and no such cost estimates, drawings and/or similar information must be disclosed to any third party whoever.

**2. Offers:** All offers are without obligation and subject to alteration. We reserve the right of ownership of drawings or other offer documents.

**3. Placing of orders:** An order is considered as placed if confirmed by us in writing. All supplements, amendments and subsidiary agreements, no matter whether made orally or on the phone, are valid only if confirmed by us in writing. All measurements, weights, pictures and descriptions must be indicated to the customer's best discretion, but without any obligation.

**4. Prices:** Our prices are ex works, net plus legal VAT rate excluding packing, freight and insurance. For deliveries with an amount smaller than EURO 150.00, we charge EURO 15.00 extra.

**5. Payment terms:** All payments must be effected within ten (10) days with 2 % discount or thirty (30) days net without deduction. Wage works and repairs are immediately payable net without deduction. With orders exceeding an overall contract amount of EURO 15,000.00 or orders that take a production time of more than three (3) months a payment on account in the amount of 1/3 of the order placed falls immediately due for payment upon receipt of order confirmation and payment on account invoice. In the event the customer is in default, the contractor is entitled – subject to the assertion of further compensation – to charge the customer with interest rates in the amount of such rates as usually charged by commercial banks for open overdrafts including usual commission. The customer is not allowed to withhold payments or to claim set-off by reason of cross-claims probably denied by the supplier. Any deterioration of customer's ability to pay or inobservance of the agreed payment terms will entitle us to demand provision of security for all supply contract claims, irrespective whether fallen due or not.

**6. Delivery term:** The delivery term starts running as soon as both parties have come to terms about all conditions of their deal. The delivery term limit is considered as observed if the object of delivery has left the supplier's works before date the delivery term expires or if the supplier has notified the customer of his readiness for shipment. Observance of the delivery time is subject to the proper fulfilment of the customer's contractual obligations. In the event we should fail to deliver or if we get into delay with our performances, the customer shall concede us a reasonable additional period of time along with his statement saying that he will refuse to accept said performances after expiry of this additional time. In case this grace period is not complied with the customer shall be entitled to terminate the agreement. All agreements probably made in regard to penalties have to be stipulated in an individual contract. Any unforeseen events that are not within our control, such as operational break-downs, strikes or lockouts, no matter whether occurring in our works or with any of our subcontractors, shall reasonably extend the delivery term, even if occurring at a time where the supplier is in delay with his delivery. Partial consignment is admissible.

**7. Risk taking:** If the customer has been notified of our readiness to ship the consignment or if the consignment is delivered to the forwarding agent the risk passes on to the customer, i.e. when leaving our works at its latest, even if carriage paid delivery was stipulated. Unless agreed otherwise, we shall – in the customer's name and at his expense – take out an insurance coverage against loss and transport damages.

**8. Packing:** Packing is billed at cost and will not be taken back.

**9. Reservation of ownership:** We reserve the right of ownership of the object delivered till all payments to be effected under the delivery contract have been received. In the event the customer acts contrary to the terms of the agreement, especially in case of failure to pay on due date, we shall – after giving notice to the debtor – be entitled to take the object of delivery back and the customer be obliged to return it. Unless the Hire-Purchase Act is applicable, the taking back of the object of delivery or the seizure of it implies the re-scission of the agreement from our side only if explicitly stated in writing. In case the customer's property or assets are subject to an order of attachment, the customer must notify us immediately thereof. The customer must neither pledge nor transfer the goods ordered by way of security. However, he already now assigns to us all claims that might accrue for it against his own client or third party whoever, regardless whether or not he resells said goods under reservation of ownership without or after any further modification or treatment. In the event a petition for insolvency proceedings has been filled, the supplier shall be entitled to withdraw from contract and to demand prompt restitution of the goods ordered. The customer is entitled to collect any such claims even after the above assignment. This, however, does not affect our qualification to collect the claim ourselves, but we oblige ourselves not to collect any such claims as long as the customer duly fulfils his obligations to pay. We may demand the customer to notify us of the assigned claims and of the corresponding debtors and to provide all necessary information for the collection of the receivables and to inform his debtors thereof. If the object of delivery is resold together with goods not owned by us the customer's claim against his own client is considered as assigned to us at a rate equivalent to the delivery price agreed between us and our customer. In case

the customer treats or modifies the goods delivered under reservation of ownership, any such treatment or modification is made on our behalf. If the object delivered under reservation of ownership is combined or supplemented with other objects not in our ownership, we shall acquire fractional ownership, this is to say on a pro rata base in regard to all other new attached or new included objects at the time they have been processed, treated, assembled, fixed, joined or mounted otherwise. The same as set out hereinbefore in regard to the goods delivered under reservation of ownership shall apply for the new object thus created. During the time we own the goods delivered under reservation of ownership the customer is obliged to take out an insurance to assure the object of delivery against theft, fire and water hazard as well as against any other damages and must send us a notification thereof. In case the customer fails to do so, we ourselves shall be entitled to take out corresponding insurance on his behalf. The reservations of ownership including the securities we are entitled to shall be valid and operative until complete release from any contingent liability whatsoever that we have assumed in the customer's interest: We hereby oblige ourselves to release the securities we are entitled to in as far as their overall value exceeds the unsettled claims to be secured by more than 20%.

**10. Right of pre-emption:** In the event of a close down of the customer's operations or if bankruptcy proceedings have been instituted against his company or if his company is wound up, we shall – in regard to all goods delivered by our company – be entitled to exercise the right of pre-emption.

**11. Liability of defects:** To the exclusion of further claims we assume liability for deficiencies of the delivery including absence of explicitly warranted qualities in such manner as follows: we shall, at our reasonably exercised choice and discretion, either repair or replace all those parts free of charge that have proven unserviceable or the serviceableness of which turned out to be a significant impairment and shall do so within twelve (12) months as of the date of the passing of the risk if any such failure is owing to reasons occurred before said date, particularly if attributable to imperfect construction, to bad construction materials or a deficient make. If any such deficiencies are detected the customer must notify us immediately thereof. Replaced parts shall pass into our ownership and, if requested, must be returned to us free domicile. We deny any liabilities whatsoever attributable to any inappropriate or inexperienced use, imperfect mounting or commissioning by the customer or third parties whoever or to natural wear, incorrect or negligent treatment, use of inappropriate operation material, substitute materials, deficient construction works, chemical, electrochemical or electric influences, if these are not due to our own fault. We do not assume any liabilities and shall not be responsible for any consequences that might probably arise if the customer or any third party whoever undertakes to perform repair works or modifications without our explicit prior consent. If we fail to comply with an additional period of time a customer has granted us for the repair of a deficiency attributable to us or to provide replacement, the customer shall be entitled to cancel the agreement. The customer is also entitled to rescind the agreement in case the repair or the replacement is impossible or if we should be unable to perform it. With unjustified claims in respect to defects requiring to make comprehensive investigations and inspections the cost for any such investigations will be billed to the customer. Further claims raised by the customer, in particular compensation for damages not occurred at the object of delivery itself are excluded. This exclusion of liability shall not be operative in case the above damages are attributable to actions of the owner or its executives and have been motivated by intention or gross negligence or if there is an infringement of essential contractual obligations. In the event of a culpable infringement of essential contractual obligations, the supplier is – to the exclusion of actions motivated by intention or gross negligence – only liable for contract specific, reasonably foreseeable damages. In addition, the above exclusion of liability does not apply for any cases where liability is incurred pursuant to the Product Liability Act for deficiencies of the object of delivery or for personal injury and damage to private property. Also, it shall not apply if explicitly guaranteed qualities are missing and if it is the purpose of this guarantee to insure the customer against any damages not occurred at the object of delivery itself.

**12. Limitation of the right of action:** All claims the supplier may be entitled to, no matter on what legal grounds, shall, unless not otherwise provided by imperative provision of the law, become statute-barred after 12 month.

**13. Place of delivery and payment, place of jurisdiction:** Place of delivery and payment is Löffingen-Unadingen. The court having venue shall be the competent court at the headquarters of the supplier's undertaking. We shall nevertheless be entitled to file an action before court with any competent court having venue at our own and thus the customer's head office.

**14. Applicable law:** Any contractual relationship under these Terms of Sale and Delivery is subject to the law of the Federal Republic of Germany. Application of United Nations Convention on Contracts for the International Sale of Good excluded.

**State: 10. January 2006**

**Föhrenbach GmbH**  
Lindenstraße 34  
D-79843 Löffingen-Unadingen  
Telefon +49 (0)7707 159 0  
Telefax +49 (0)7707 159 70  
info@foehrenbach.com  
www.foehrenbach.com

**Föhrenbach AG**  
Tannenwiesenstrasse 3  
CH-8570 Weinfelden  
Telefon +41 (0)71 626 26 76  
Telefax +41 (0)71 626 26 77  
info.ch@foehrenbach.com  
www.foehrenbach.ch

0009/DE/070417/FB