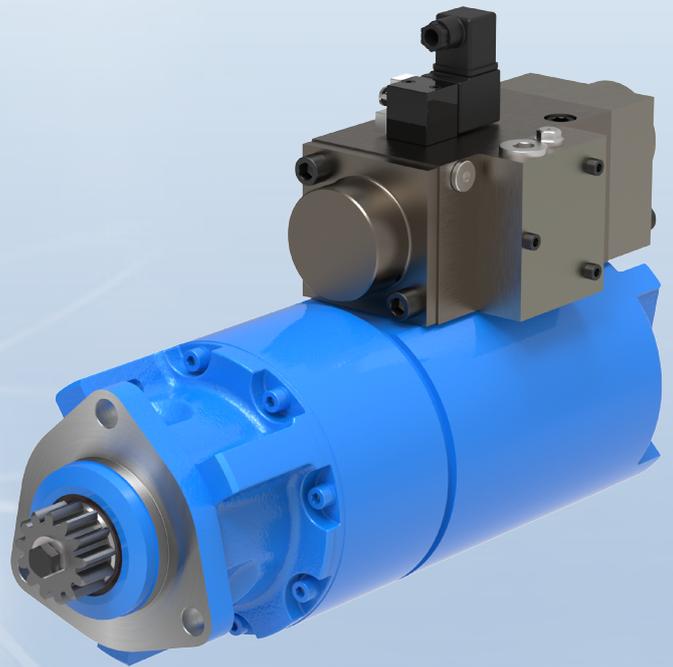




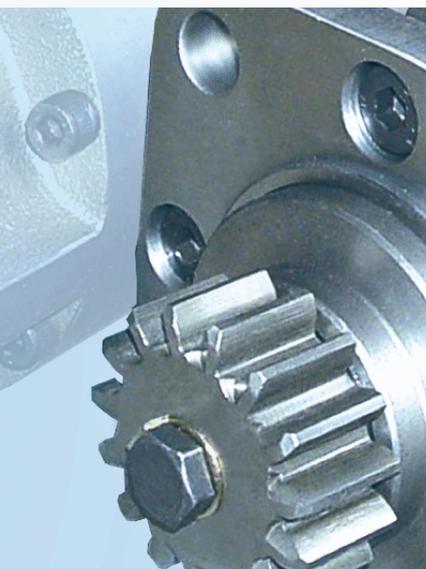
DÜSTERLOH **Fluidtechnik**

Pneumatikstarter



Pneumatikstarter

Katalog



Beschreibung, Startvorgang, Slow turnen.....	3
Technischer Aufbau und Installation des Starters	4
Aufbau einer Pneumatikstartanlage, Übersicht der Pneumatikstarter	5
Pneumatikstarter PS 24/20..... Technische Daten, Abmessungen.....	6
Pneumatikstarter PS 24/20..... Kennlinien, Berechnung Luftverbrauch.....	7
Pneumatikstarter PS 32/20..... Technische Daten, Abmessungen.....	8
Pneumatikstarter PS 32/20..... Kennlinien, Berechnung Luftverbrauch.....	9
Pneumatikstarter PS 61/20..... Technische Daten, Abmessungen.....	10
Pneumatikstarter PS 61/20..... Kennlinien, Berechnung Luftverbrauch.....	11
Pneumatikstarter PS 2360..... Technische Daten, Abmessungen.....	12
Pneumatikstarter PS 2360..... Kennlinien, Berechnung Luftverbrauch.....	13
Pneumatikstarter PS 2360..... Ausführung: Turnen	14
Pneumatikstarter Ansteuerungsarten	15

Allgemeines

DÜSTERLOH Pneumatikstarter werden zum Starten von Dieselmotoren und Turbinen eingesetzt. Der DÜSTERLOH Pneumatikstarter besteht im Wesentlichen aus einem Zahnradmotor, einem Untersetzungsgetriebe, einem Freilauf und einer Ventilkombination.

Da der Zahnradmotor sein höchstes Drehmoment beim Losbrechen entwickelt, ist er für das Starten von Dieselmotoren besonders geeignet.

Die lieferbare Baureihe ist in der Lage Dieselmotoren bis zu 3300 kW bei einem Arbeitsdruck von 10 bar anzulassen. Für höhere Startleistungen können 2 Starter parallel betrieben werden.

Eine Sicherheitsschaltung, die ein Starten des Diesels erst frei gibt, wenn die Ritzel beider Starter in den Zahnkranz des Diesels voll eingespart sind, ist lieferbar.

Das zuverlässige Betriebsverhalten des Antriebsmotors gewährleistet den sicheren Start des Dieselmotors auch unter extremen Umgebungsverhältnissen. Er ist eingesetzt in der Arktis, im Off-Shore Bereich ebenso wie in Wüstengebieten.

Startvorgang

Baureihe PS

Der Startvorgang wird über das stufenweise Öffnen eines Selbstschlussesventiles oder Hauptventiles, welches in der Regel direkt am Anlasser aufgebaut ist, ausgeführt. Die Druckbeaufschlagung des Einspurkolbens bewirkt eine axiale Verschiebung des Ritzels in Richtung Schwungradzahnkranz bei gleichzeitiger langsamer Drehbewegung.

Nach dem Einspuren des Ritzels beginnt der eigentliche Startvorgang, der nach Erreichen der Zünddrehzahl durch Schließen des Selbstschluß- / Hauptventiles beendet werden muß. Damit der Starter beim Überholen durch den Diesel nicht auf unzulässig hohe Drehzahlen kommt, ist er durch eine integrierte Lamellenkupplung geschützt.

Baureihe PS.....HY

Bei dieser Baureihe genügt ein Startimpuls (von Hand, pneumatisch ferngesteuert, elektrisch oder Notbetrieb). Der Startvorgang wird dann auto-

matisch ausgeführt. Ein speziell ausgebildetes Taktsystem bewirkt, daß das Ritzel bei einer „Zahn vor Zahn-Stellung“ zahnkranzschonend zurückgezogen, weitergedreht und erneut eingespurt wird. Nach dem Einspuren erfolgt automatisch der Startvorgang, der mit Erreichen der Zünddrehzahl beendet werden muß. Dieses kann manuell oder automatisch über einen Drehzahlwächter erreicht werden. Das Ritzel wird dann durch Federkraft aus dem Zahnkranz gezogen. Die Kraftübertragung vom Motortrieb zum Ritzel erfolgt über einen Freilauf, der den Starter auch gleichzeitig beim Überholen durch den Diesel vor eventuellen Beschädigungen schützt.

Aufgrund des patentierten Funktionsprinzipes benötigen die Starter dieser Baureihe keine stirnseitige Anschrägung an Ritzel und Zahnkranz.

Slow turnen

Durch ein am Steuerblock eingebautes Turnventil kann der Starter auch zum „slow turnen“ eingesetzt werden, d.h. zum Entwässern der Kolben (Wasserschlag wird vermindert). Bei Groß-Diesel kann mit Hilfe der Turneinrichtung bei Reparaturen die benötigte Kolbenstellung genau angefahren werden.

Die Vorteile dieser Starter

- Extrem hohe Losbrechmomente
- Hohe Starterleistungen bei geringem Luftverbrauch
- Eignung für Fern- und Handbedienung
- Große Lebensdauer
- Wartungsfreiheit
- Explosionssicherheit
- Betrieb auch unter extremen klimatischen Bedingungen
- Gegen Elektrostarter austauschbar
- Luft- und Gasbetrieb
- Unabhängigkeit von elektrischen Energiespeichern
- Slow-turn Einrichtung
- Keine Öler notwendig
- Keine Wartungseinheit (Ölschmierung) notwendig
- Anschlussabmessungen nach SAE J 542 C
- Stahl und Bronze-Ritzel
- Starter mit integriertem Freilauf

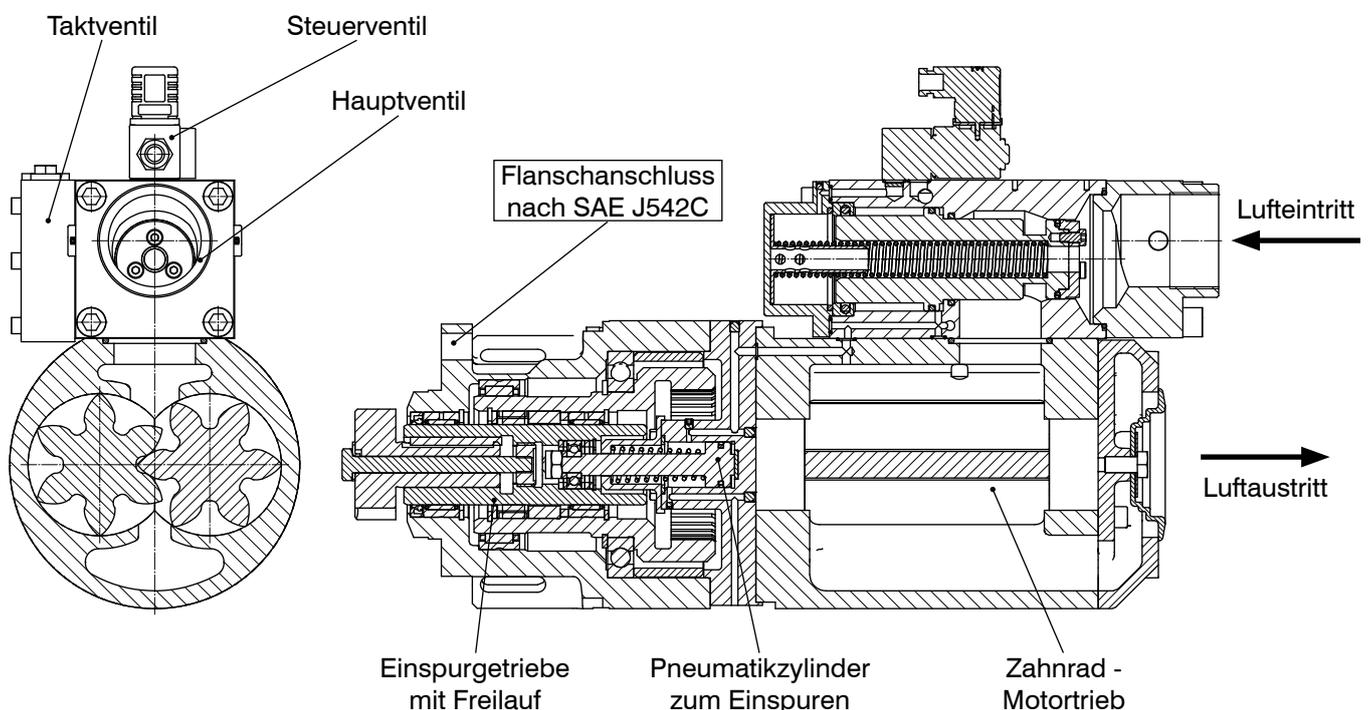


Technischer Aufbau des Pneumatikstarters

Die Starter sind modular aus den Bauteilen Motortrieb, Einspurtrieb und Steuerungsperipherie aufgebaut; diese besteht aus den Komponenten Hauptventil und Taktventil. Die Ansteuerung kann wahlweise elektrisch, pneumatisch oder manuell geschehen.

Die Wartungsfreiheit des Systems wird über eine Dauerschmierung der Rotoren und Lager des Triebwerks erreicht, so dass auf einen Öler in der Luftzufuhr verzichtet werden kann.

Beim zu späten Zurückziehen des Starterritzels (Überdrehzahl), hebt der Freilauf von der Einrückspindel ab, und das Ritzel mit der Einrückspindel läuft leer mit, ohne Schaden zu nehmen.



Installation des Pneumatikstarters

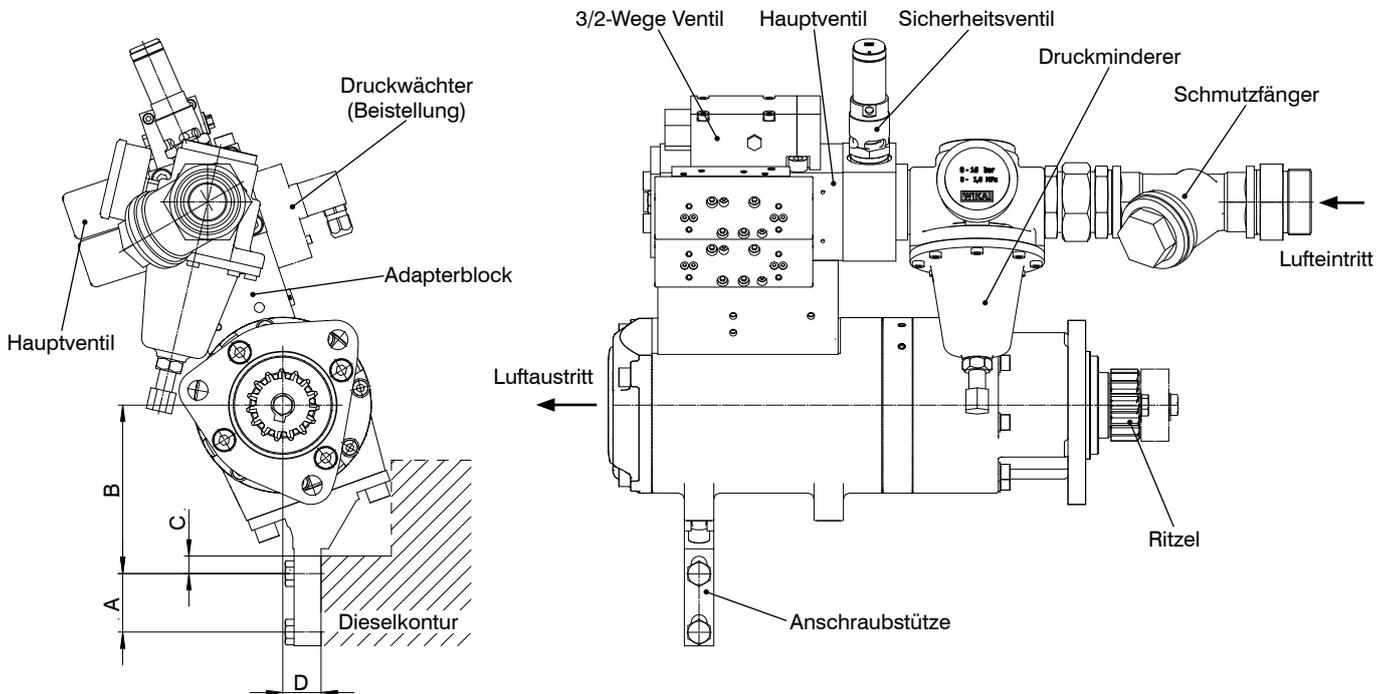
Beim Anbau eines Starters an einen Dieselmotor ist unbedingt darauf zu achten, dass die in den Prospekten angegebenen Abmessungen für Achsabstand und Entfernung zwischen Ritzel und Zahnkranz sowie die Parallelität der Verzahnung eingehalten werden. Ebenso dürfen die vorgeschriebenen Leitungsquerschnitte nicht unterschritten werden, da sonst die angegebenen Leistungswerte nicht erreicht werden.

Um Beschädigungen der Verzahnung zu vermeiden, darf bei einem Fehlstart der Anlassvorgang erst dann wiederholt werden, wenn Anlasser und Verbrennungsmotor zum Stillstand gekommen sind. Der PS-Starter ist wartungsfrei, d.h. er benötigt keinen vorgeschalteten Öler und keine Lagernachschmierung.

Durch die Verwendung eines Schalldämpfers wird der Geräuschpegel um ca. 12 dBA gemindert. Außerdem kann der Schall durch Anbringung eines ca. 2 m langen Abluftschlauchs erheblich reduziert werden. Ein vollautomatischer Start wird durch den Einbau eines Drehzahlschaltgerätes erreicht, d.h. nach Erreichen der Zünddrehzahl wird der Startvorgang automatisch beendet.



Aufbau einer kompletten Pneumatikstartanlage



A - D = Kundenvorgaben

Auf Wunsch und in Abstimmung mit dem Anwender kann anstelle des Starters auch eine komplette Startanlage, wie z.B. oben abgebildet, geliefert werden.

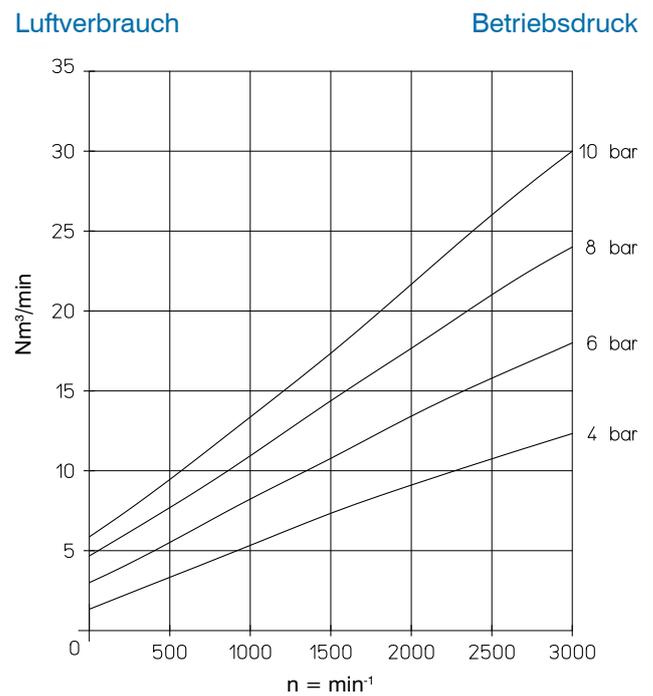
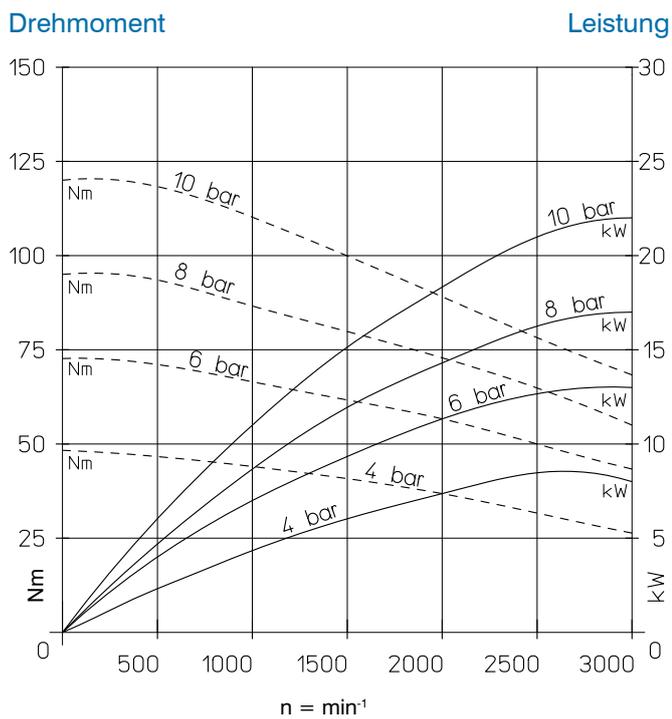
Die Pneumatikstartanlage wird komplettiert mit einem Druckluftbehälter, gehört nicht zum Lieferumfang der Fa. DÜSTERLOH GmbH, und einem Kugelhahn um Druckverlust durch Leckage auszuschliessen. Der Schmutzfänger sollte immer zwischen Druckluftbehälter und Druckminderer eingebaut werden um die elektro- pneumatischen Ventile vor Verschmutzung zu schützen.

Der Schmutzfänger erhöht somit die Betriebssicherheit und die Zuverlässigkeit der gesamten Anlage.

Übersicht über unsere Pneumatikstarter

Pneumatikstarter						
Typ	zulässiger Betriebsdruck	Anfahrmoment bei	p_{max} und $n = 2000 \text{ min}^{-1}$		Anschluss Nennweite	Gewicht
	p_{max}	p_{max}	Leistung	Luftverbrauch		
	[bar]	[Nm]	[kW]	[Nm ³ /min]	[Zoll]	[kg]
PS 24/20	12	145	22	25	G 1 1/2"	35
PS 32/20	12	220	28	30	G 1 1/2"	38
PS 61/20 HY	12	415	52,5	52	G 2"	52
PS 2360 HY	15	510	70	62	G 2"	52





Überschlagmäßige Berechnung des Luftverbrauchs für einen Start

Zeitdauer des Startvorganges	3	sek.
Starterritzeldrehzahl	1500	min ⁻¹ , bei Zündrehzahl des Motors
Arbeitsdruck am Starter p _e	6	bar
Luftverbrauch des Starters bei 1500 min ⁻¹ und p _e 6 bar	10,3	m ³ /min, (Diagramm)

Luftverbrauch pro Start

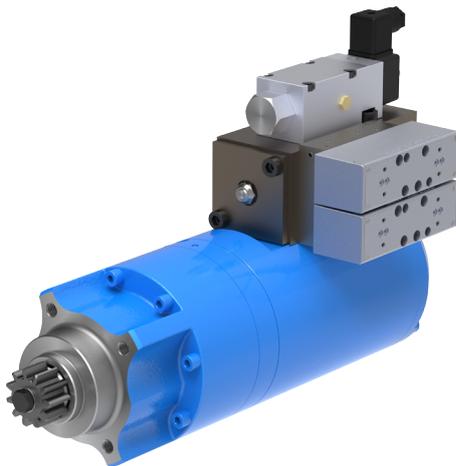
$$\Delta V = \frac{10,3 \cdot 3}{60} = 0,52 \text{ m}^3$$

Da mit einer konstanten Drehzahl von 1500 min⁻¹ über 3 sek. gerechnet wurde, ist die Ersparnis an Druckluft für die Hochlaufphase von 0 - 1500 min⁻¹ nicht berücksichtigt.

Überschlagmäßige Bestimmung der Größe des Luftbehälters

Anzahl der Startvorgänge	3	
Druck im Behälter (angenommen)	30	bar
Nutzbares Druckgefälle	24	bar
Gesamtluftverbrauch	1,56	Nm ³
Größe des Luftbehälters	0,065	m ³



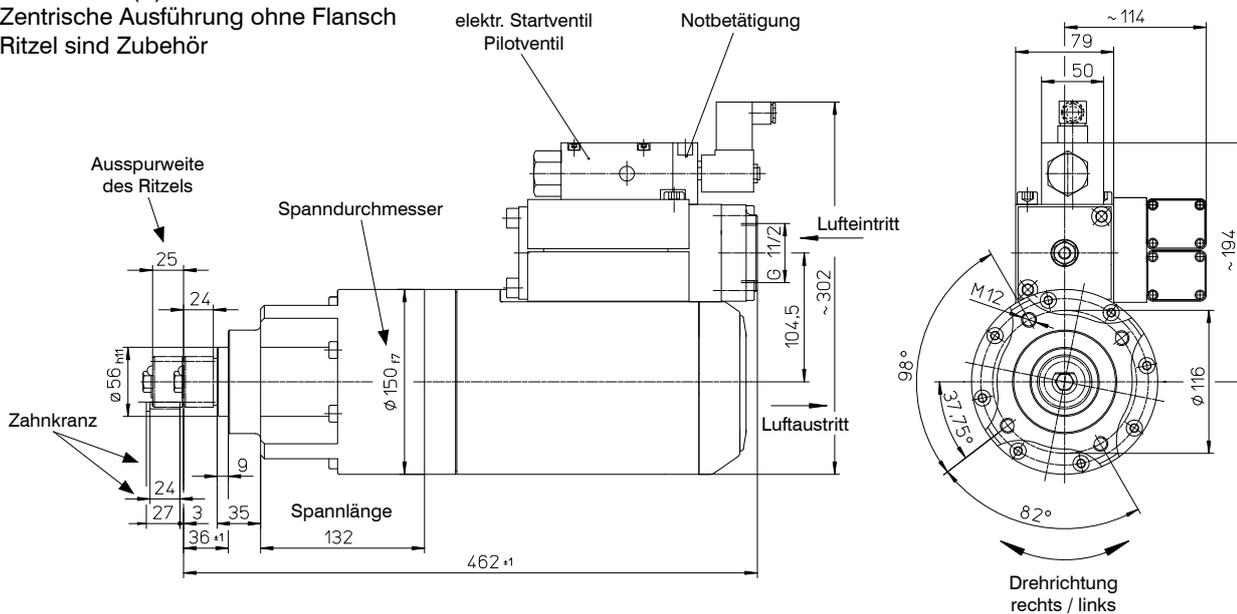


PS 32/20 ZL(R) el

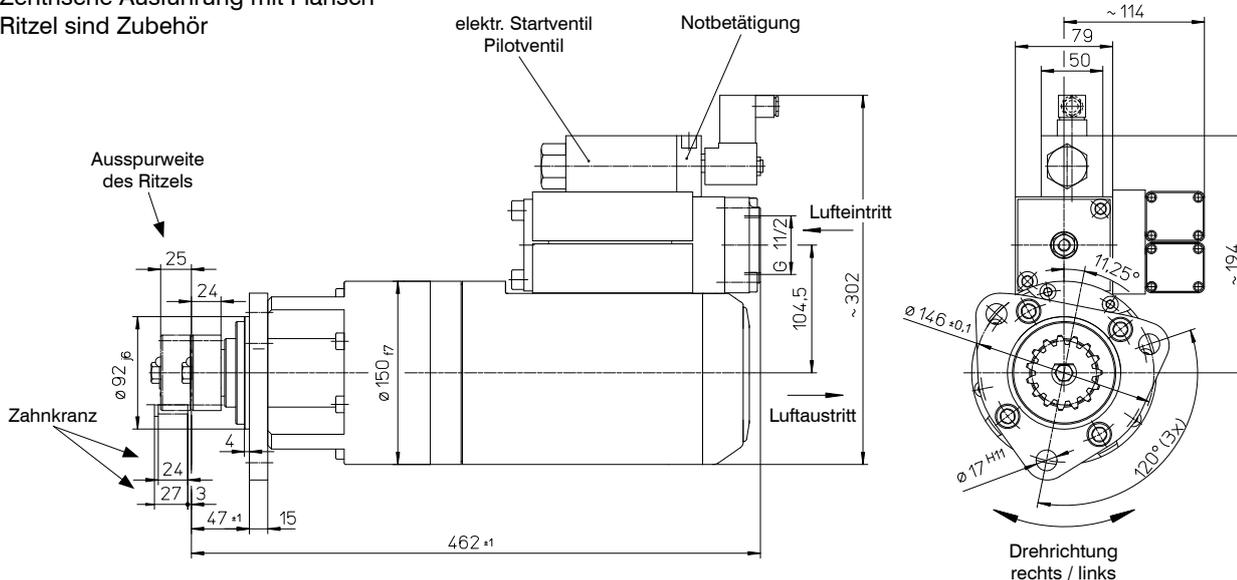
Pneumatische Kenngrößen

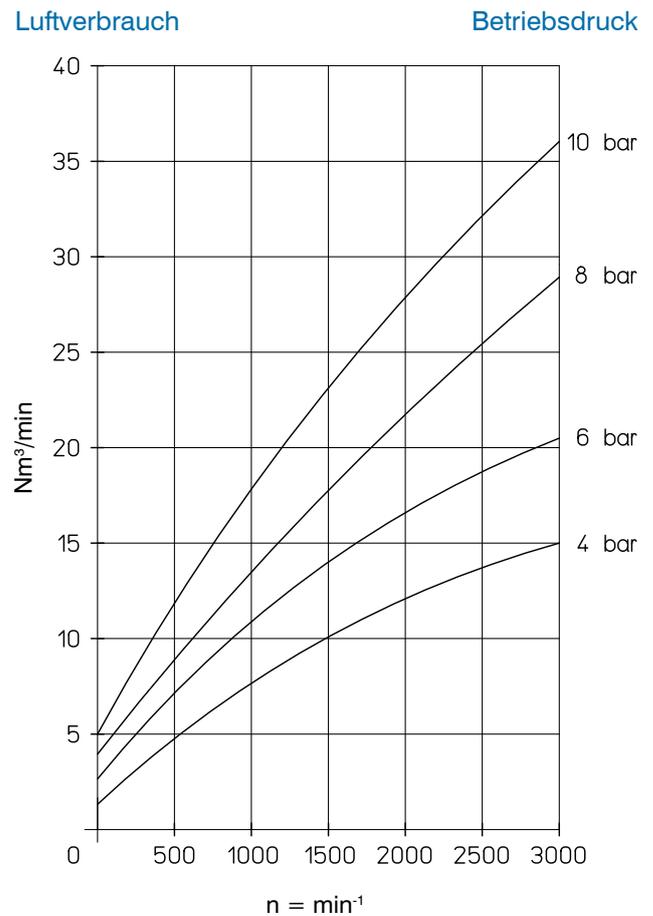
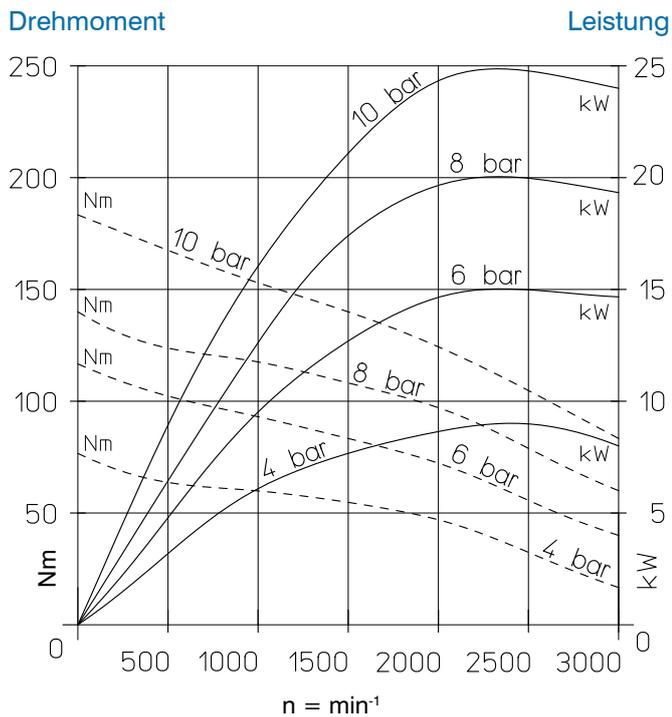
max. Startdruck	10	bar
max. Startmoment	220	Nm
max. Leistung (bei $n = 2500 \text{ min}^{-1}$)	28	kW
max. Startdrehzahl	3000	min^{-1}
Drehrichtung (bei Bestellung angeben)	rechts oder links	
Gewicht	38	kg

PS 32/20 ZL(R) el
Zentrische Ausführung ohne Flansch
Ritzel sind Zubehör



PS 32/20 FZL(R) el
Zentrische Ausführung mit Flansch
Ritzel sind Zubehör





Überschlagmäßige Berechnung des Luftverbrauchs für einen Start

Zeitdauer des Startvorganges	3	sek.
Starterritzeldrehzahl	1500	min ⁻¹ , bei Zündrehzahl des Motors
Arbeitsdruck am Starter p _e	6	bar
Luftverbrauch des Starters bei 1500 min ⁻¹ und p _e 6 bar	14	m ³ /min, (Diagramm)

Luftverbrauch pro Start

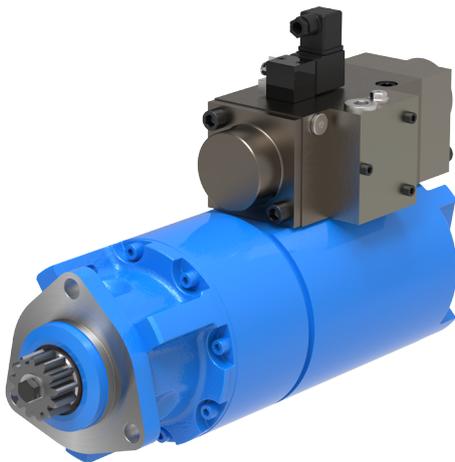
$$\Delta V = \frac{14 \cdot 3}{60} = 0,7 \text{ m}^3$$

Da mit einer konstanten Drehzahl von 1500 min⁻¹ über 3 sek. gerechnet wurde, ist die Ersparnis an Druckluft für die Hochlaufphase von 0 - 1500 min⁻¹ nicht berücksichtigt.

Überschlagmäßige Bestimmung der Größe des Luftbehälters

Anzahl der Startvorgänge	3	
Druck im Behälter (angenommen)	30	bar
Nutzbares Druckgefälle	24	bar
Gesamtluftverbrauch	2,1	Nm ³
Größe des Luftbehälters	0,088	m ³



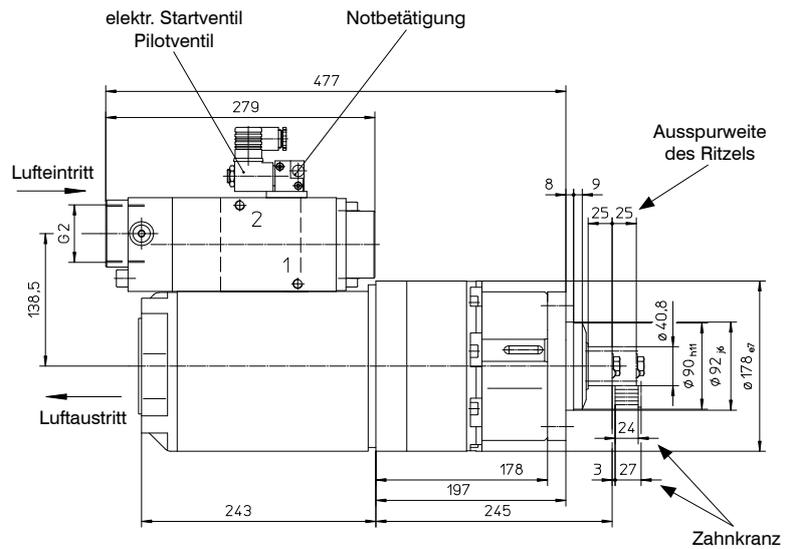
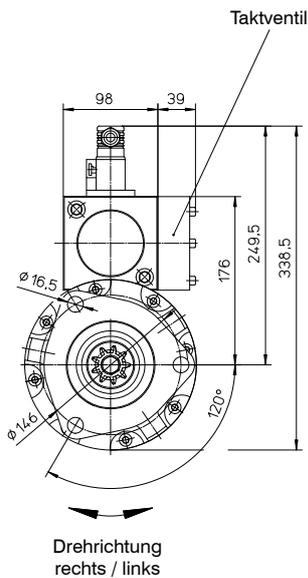


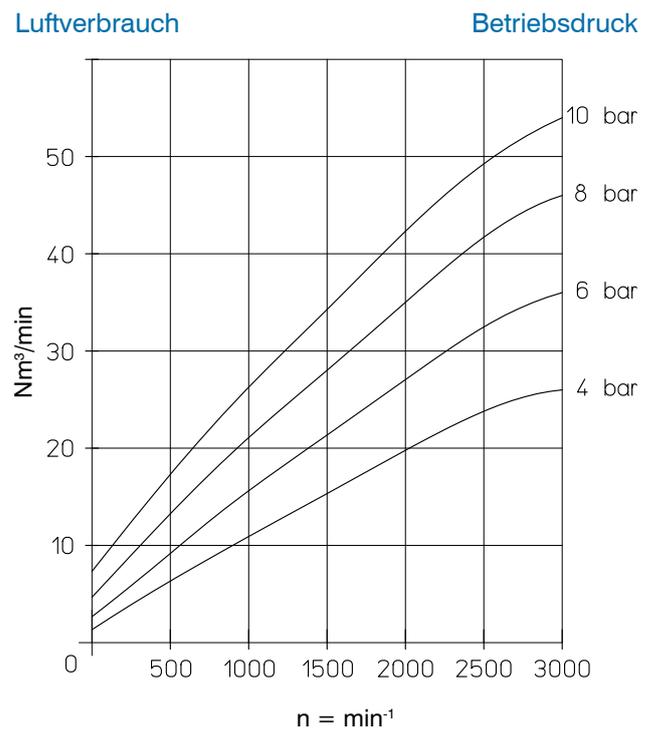
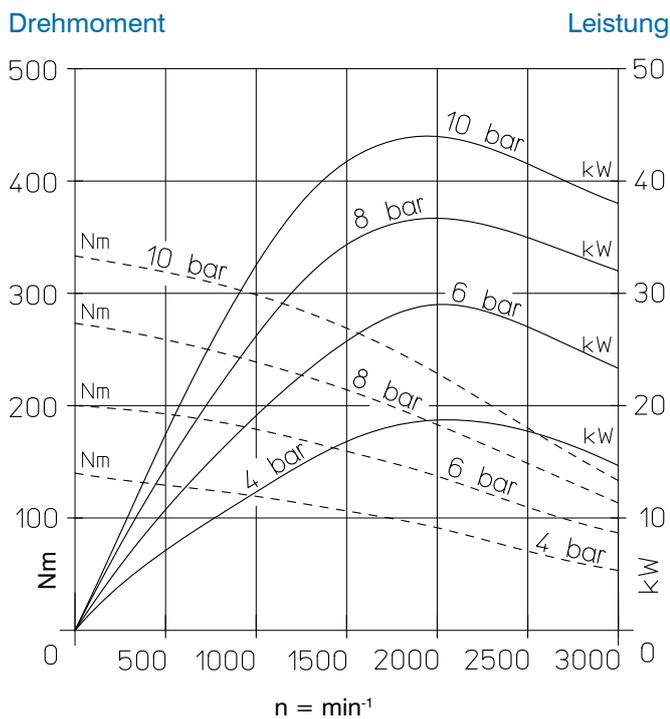
PS 61/20HY FZL(R) el

Pneumatische Kenngrößen

max. Startdruck	10	bar
max. Startmoment	415	Nm
max. Leistung (bei $n = 2500 \text{ min}^{-1}$)	52,5	kW
max. Startdrehzahl	3000	min^{-1}
Drehrichtung (bei Bestellung angeben)	rechts oder links	
Gewicht	52	kg

PS 61/20HY FZL(R) el
Zentrische Ausführung nur mit Flansch
Ritzel sind Zubehör





Überschlagmäßige Berechnung des Luftverbrauchs für einen Start

Zeitdauer des Startvorganges	3	sek.
Starterritzeldrehzahl	1500	min ⁻¹ , bei Zündrehzahl des Motors
Arbeitsdruck am Starter p_e	6	bar
Luftverbrauch des Starters bei 1500 min ⁻¹ und p_e 6 bar	21,5	m ³ /min, (Diagramm)

Luftverbrauch pro Start

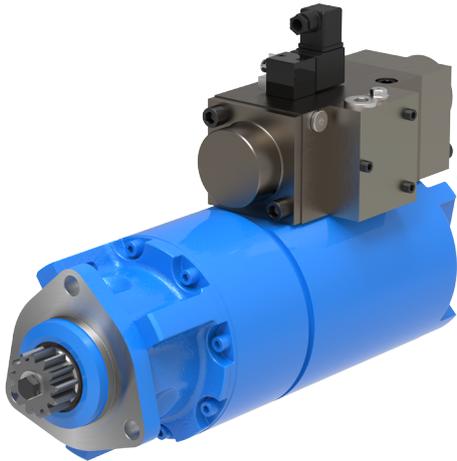
$$\Delta V = \frac{21,5 \cdot 3}{60} = 1,08 \text{ m}^3$$

Da mit einer konstanten Drehzahl von 1500 min⁻¹ über 3 sek. gerechnet wurde, ist die Ersparnis an Druckluft für die Hochlaufphase von 0 - 1500 min⁻¹ nicht berücksichtigt.

Überschlagmäßige Bestimmung der Größe des Luftbehälters

Anzahl der Startvorgänge	3	
Druck im Behälter (angenommen)	30	bar
Nutzbares Druckgefälle	24	bar
Gesamtluftverbrauch	3,24	Nm ³
Größe des Luftbehälters	0,135	m ³



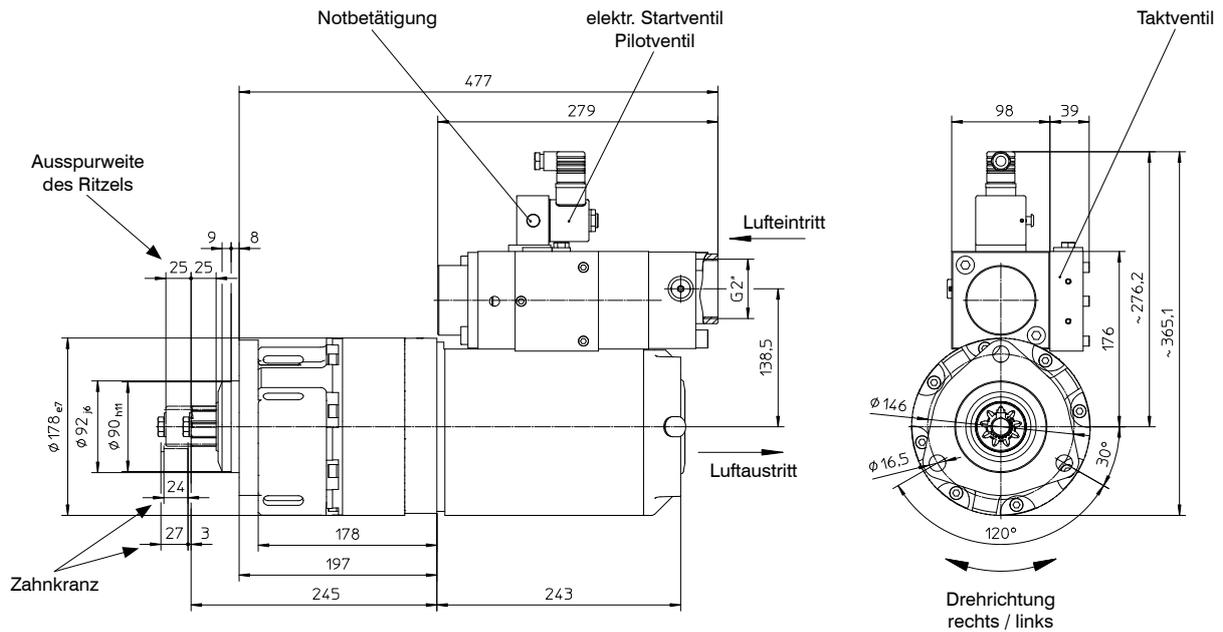


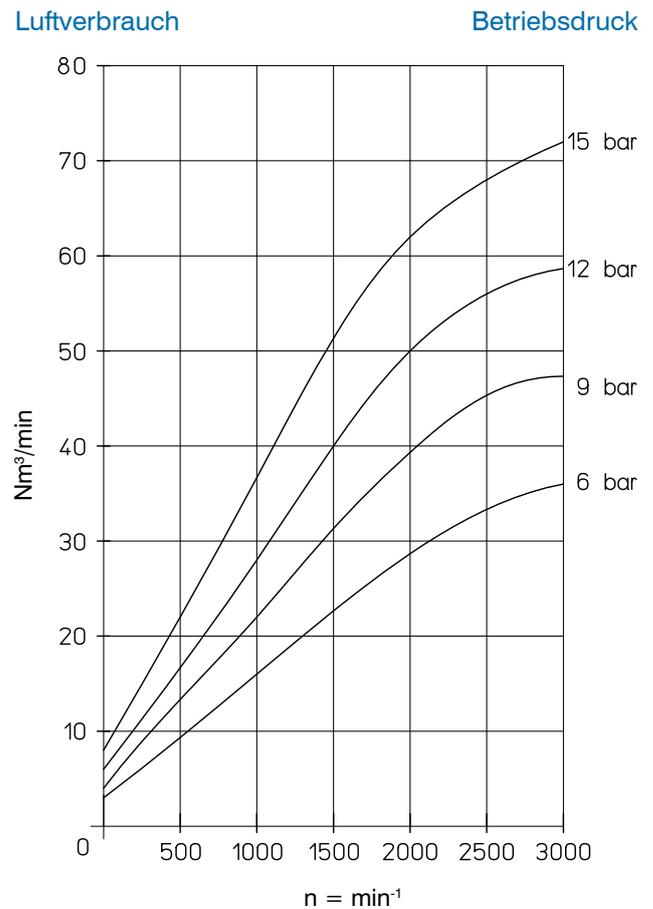
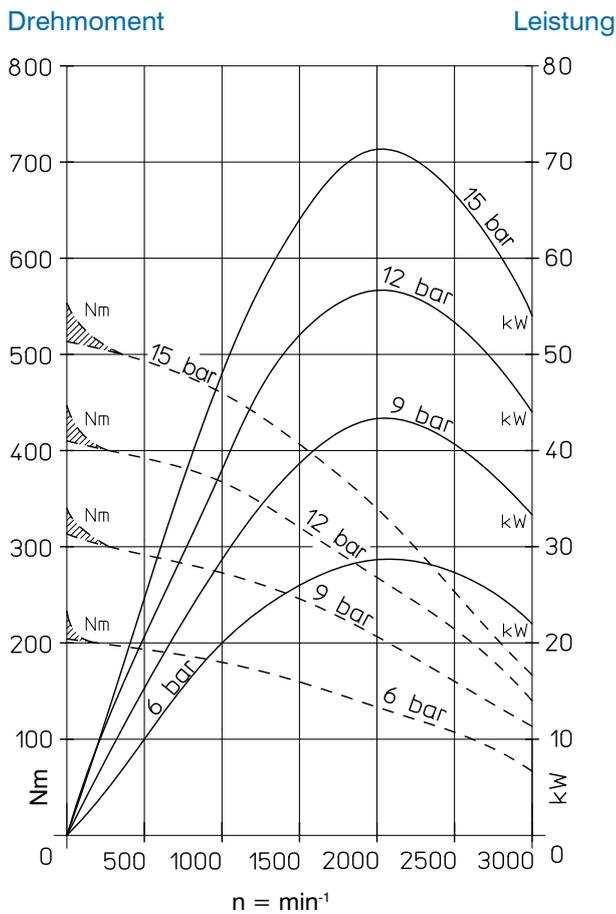
PS 2360HY FZL(R) el

Pneumatische Kenngrößen

max. Startdruck	10	bar
max. Startmoment	510	Nm
max. Leistung	70	kW
(bei $n = 2500 \text{ min}^{-1}$)		
max. Startdrehzahl	3000	min^{-1}
Drehrichtung	rechts oder links	
(bei Bestellung angeben)		
Gewicht	52	kg

PS2360HY FZL(R) el
Zentrische Ausführung nur mit Flansch
Ritzel sind Zubehör





Überschlagmäßige Berechnung des Luftverbrauchs für einen Start

Zeitdauer des Startvorganges	3	sek.
Starterritzeldrehzahl	1500	min ⁻¹ , bei Zündrehzahl des Motors
Arbeitsdruck am Starter p _e	6	bar
Luftverbrauch des Starters bei 1500 min ⁻¹ und p _e 6 bar	22,7	m ³ /min, (Diagramm)

Luftverbrauch pro Start

$$\Delta V = \frac{22,7 \cdot 3}{60} = 1,15 \text{ m}^3$$

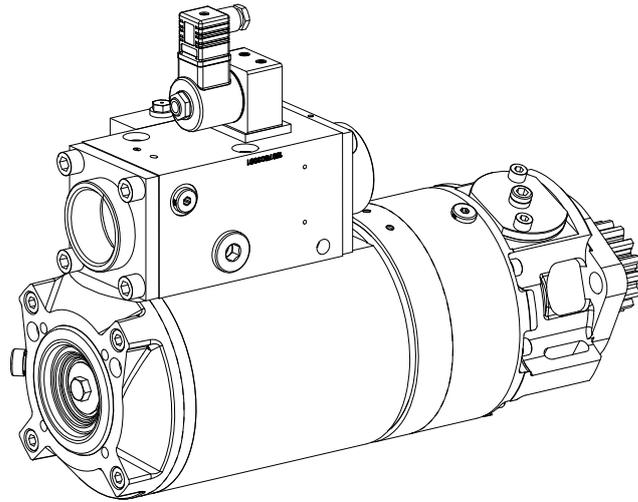
Da mit einer konstanten Drehzahl von 1500 min⁻¹ über 3 sek. gerechnet wurde, ist die Ersparnis an Druckluft für die Hochlaufphase von 0 - 1500 min⁻¹ nicht berücksichtigt.

Überschlagmäßige Bestimmung der Größe des Luftbehälters

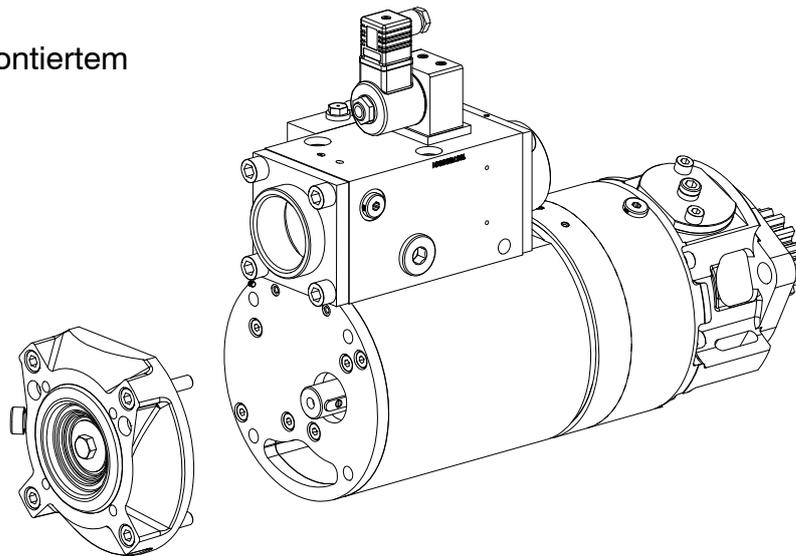
Anzahl der Startvorgänge	3	
Druck im Behälter (angenommen)	30	bar
Nutzbares Druckgefälle	24	bar
Gesamtluftverbrauch	3,45	Nm ³
Größe des Luftbehälters	0,144	m ³



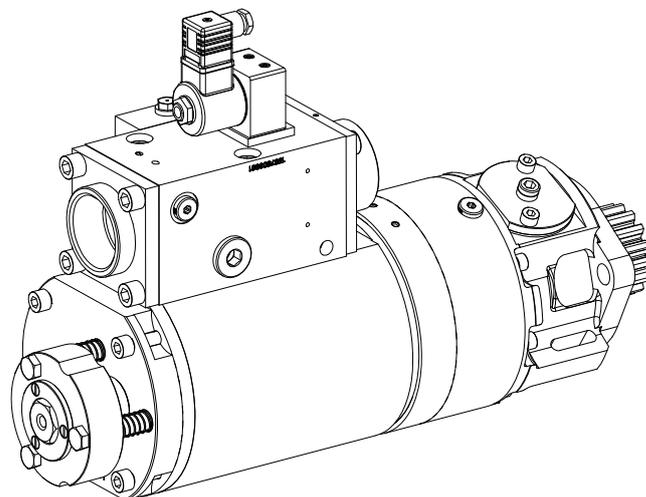
Pneumatikstarter
PS 2360HY für Turnen



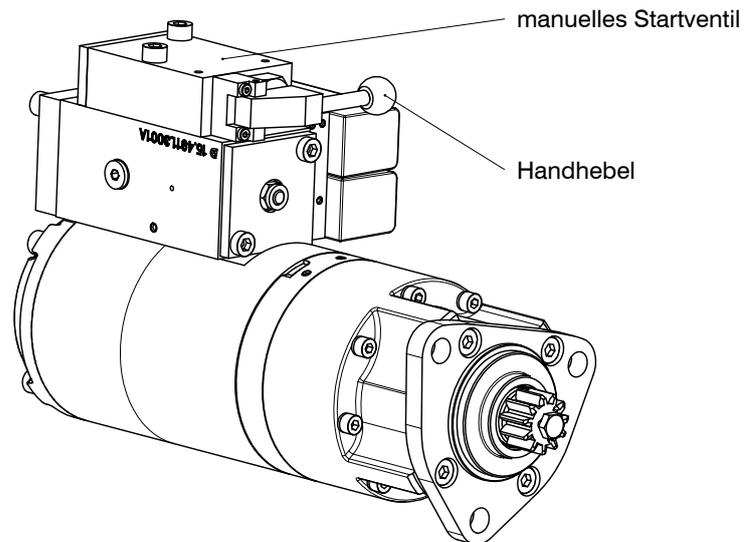
Pneumatikstarter
PS 2360HY mit demontiertem
Ausströmdeckel



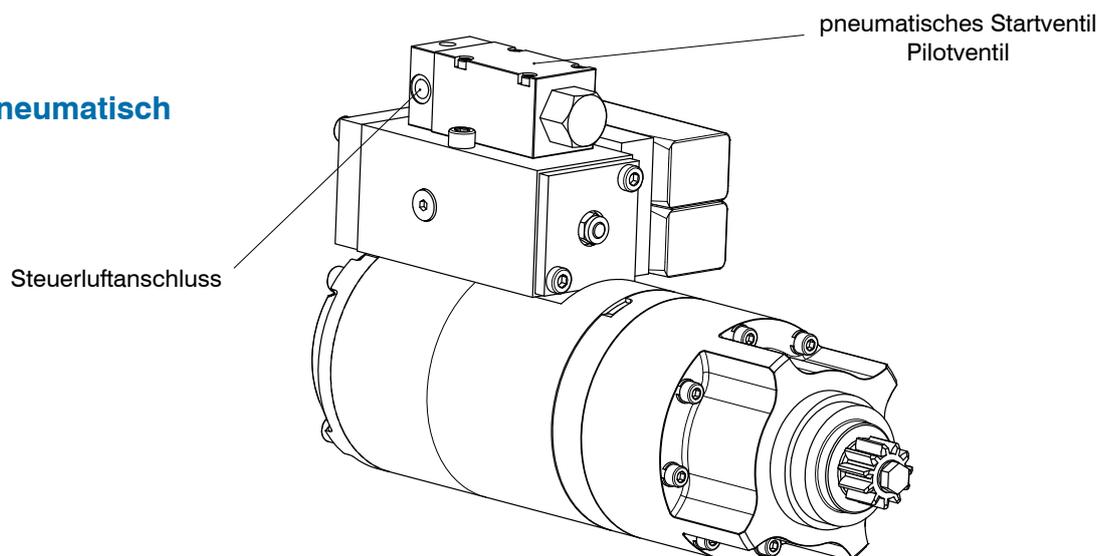
Pneumatikstarter
PS 2360HY mit montiertem
Turndeckel



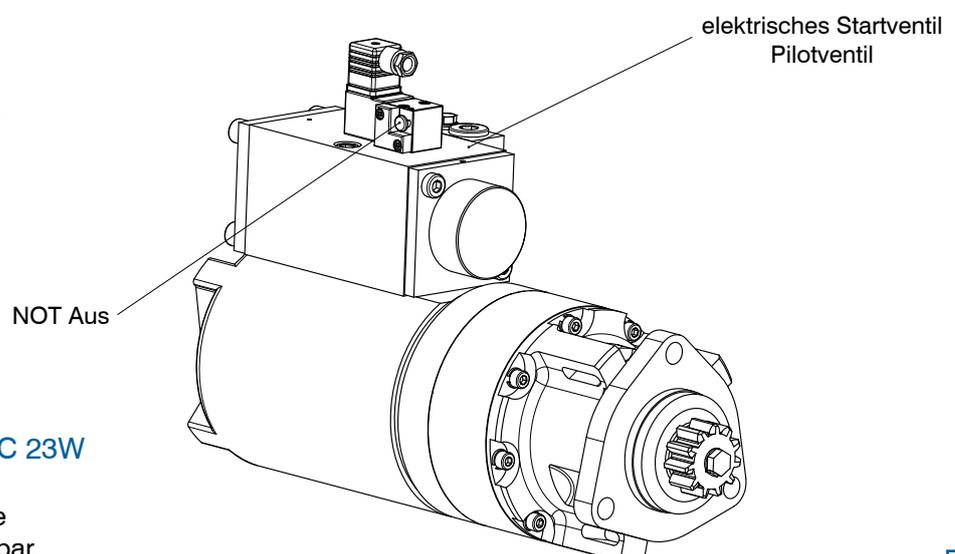
Ansteuerung per Handhebel



Ansteuerung pneumatisch



Ansteuerung elektrisch



Standardausführung 24VDC 23W

Auf Wunsch sind auch andere
Ausführungen (12V) lieferbar.





Seit über 100 Jahren entwickelt und produziert DÜSTERLOH fluidtechnische Produkte. Weltweit schätzt man an den Antrieben, Steuerungen und Aggregaten aus Hattingen deren absolute Zuverlässigkeit auch unter extremen Einsatzbedingungen. Die eigene Entwicklungs- und Konstruktionsabteilung und eine breit gefächerte Produktpalette der eigentümergeführten Gesellschaft sorgen für ausgeprägte Flexibilität und Kundenorientierung.

Produkte

- Hydraulik- Radialkolbenmotoren
- Hydraulik- Axialkolbenmotoren
- Pneumatikmotoren
- Pneumatikstarter
- Hydraulische und pneumatische Steuerungen
- Hydraulikaggregate

Kundenspezifische Auslegung von Steuerungen und Aggregaten ist die Stärke des Hauses. In großer Vielfalt sind die Produkte auch in standardisierter Ausführung lieferbar.

Industrielle Anwendungsbereiche

- Werkzeugmaschinen
- Hütten- und Walzwerkseinrichtungen
- Gießereimaschinen
- Prüfmaschinen
- Schiffbau (Dieselmotoren)
- Offshoretechnik
- Druck- und Papiertechnik
- Fahrzeugbau
- Manipulatoren
- Umwelttechnik
- Bergbauausrüstung
- Fördertechnik



Düsterloh Fluidtechnik GmbH

Im Vogelsang 105
D-45527 Hattingen

Tel.: +49 2324 709-0
Fax: +49 2324 709-110



e-mail: info@duesterloh.de
Internet: www.duesterloh.de