



We pioneer motion

Hocheffizienz-Linearmotoren der Baureihe L7



Die Baureihe L7 – Maßstab für Effizienz und Kraftdichte

Schaeffler Industrial Drives liefert seit vielen Jahren wassergekühlte eisenbehaftete Linearmotoren der L1-Baureihe mit Spitzenkräften bis zu 5.171 N. Mit der neuen Baureihe L7 erweitern wir unser Angebot an Linearmotoren mit Spitzenkräften bis zu 24.300 N. Damit können nun Lineardirektantriebe aus dem Hause Schaeffler in deutlich größerem Umfang in Handlingsystemen und in Hauptachsen von Werkzeugmaschinen eingesetzt werden.

Mit einer sehr kompakten Kühlung in Verbindung mit einem optimierten Spulensystem ist es uns gelungen, im Vergleich zum aktuellen Benchmark

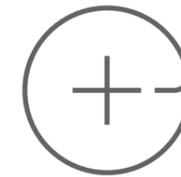
- eine bis zu 50% geringere Verlustleistung bei gleich großer Antriebskraft oder
- bis zu 40% mehr Nennkraft bei gleich großer Verlustleistung zu realisieren.

Mit dieser Linearmotor-Baureihe lassen sich die Betriebskosten sehr deutlich senken und die Produktivität signifikant steigern. Gerade in einer oszillierenden Bewegung, bei der eine hohe Beschleunigung gefordert und der Motor dauerhaft erwärmt wird, spielt der L7-Motor seine Stärken aus. Das hohe Beschleunigungsvermögen reduziert die Taktzeiten und die Kraftreserve sorgt für eine hohe Formtreue des Werkstücks. Durch die sehr geringe Verlustleistung wird wenig Wärme ins Maschinenbett eingeleitet.



Kundennutzen

- Hohe Produktivität
- Niedrige Stückkosten
- Geringe CO₂-Emissionen
- Höhere Maschinengenauigkeit



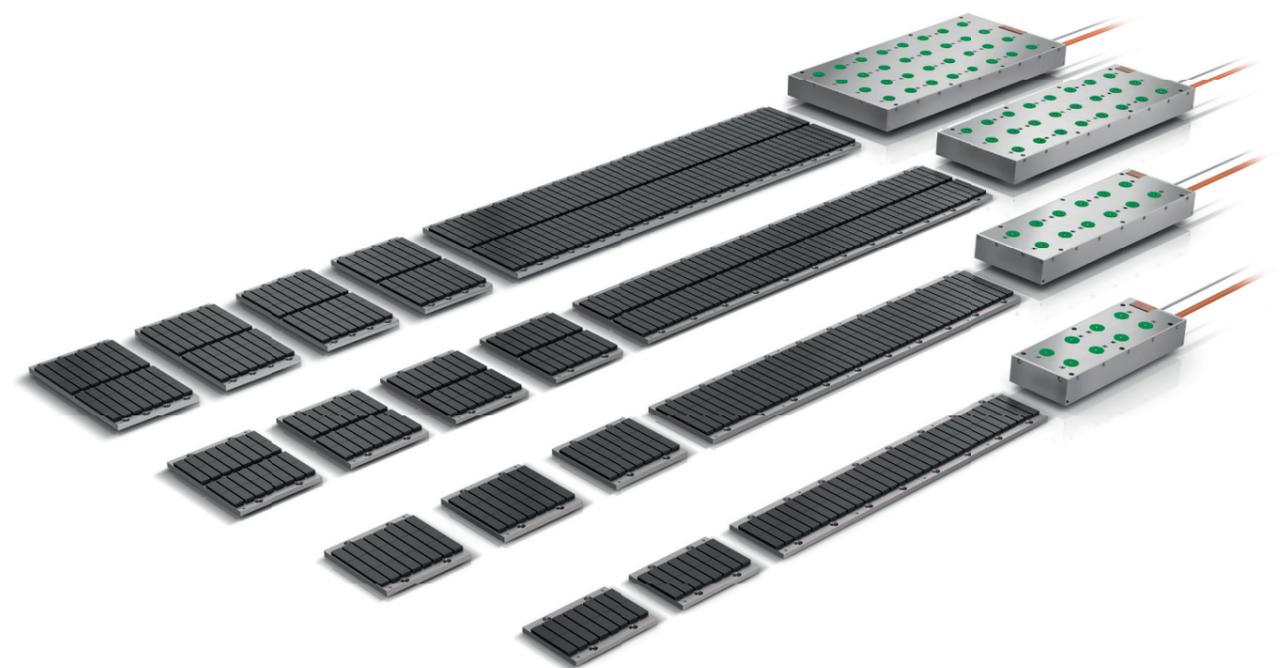
Merkmale

- Hocheffizienter Linearmotor mit Wasserkühlung
- Primärteile in vier Baubreiten und drei Baulängen verfügbar
- Bis 800 V spannungsfest
- Optional mit Sekundärteilkapselung, Sekundärteilkühlung, Sekundärteilabdeckung
- IP65 zertifiziertes Primärteil



Anwendungen

- Fräsmaschinen
- Drehmaschinen
- Laserbearbeitung
- Flach- und Profilschleifmaschinen
- Centerless-Schleifmaschinen
- Unrundbearbeitung
- Oszillierende Bearbeitung
- HSC-Achsen
- Leiterplattenbohrmaschinen



Für jede Aufgabe die passende Motorkonfiguration

Unsere Linearmotor-Baureihe L7 besteht aus zwölf Motorgrößen, eingeteilt in den vier Sekundärteilbreiten 100, 150, 200 und 300 mm sowie in den drei Primärteillängen 350, 500 und 650 mm. Für besonders wärmesensitive Anwendungen ist eine Sekundärteil-Kühlung erhältlich.

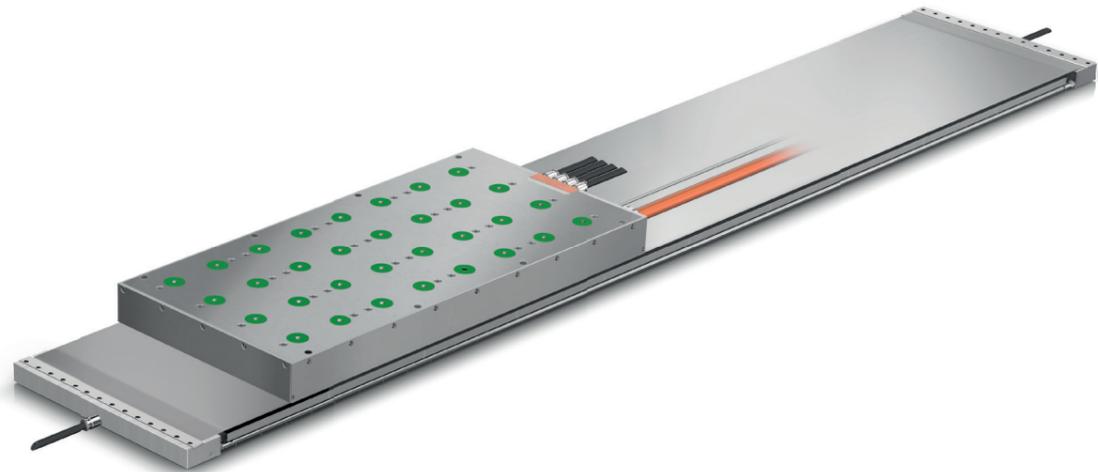
Robust und langlebig

Die Sekundärteile der L7-Linearmotoren können mit einer optionalen Blechabdeckung gegen mechanische Einwirkungen sehr gut geschützt werden. Partikel aus der Fertigung, wie beispielsweise Späne lassen sich damit einfach entfernen. Hervorragenden Schutz gegen Flüssigkeiten bieten die optional erhältlichen vergossenen Sekundärteile. Dank eines verstärkten Isolationssystems sind die Linearmotoren optimal für zukünftige elektrische Anforderungen vorbereitet. Mit diesen Optionen bieten die L7-Linearmotoren eine enorme Langlebigkeit und Zuverlässigkeit. Zudem erfüllen sie die Vorgaben der Ökodesign-Richtlinie (2009/125/EG).

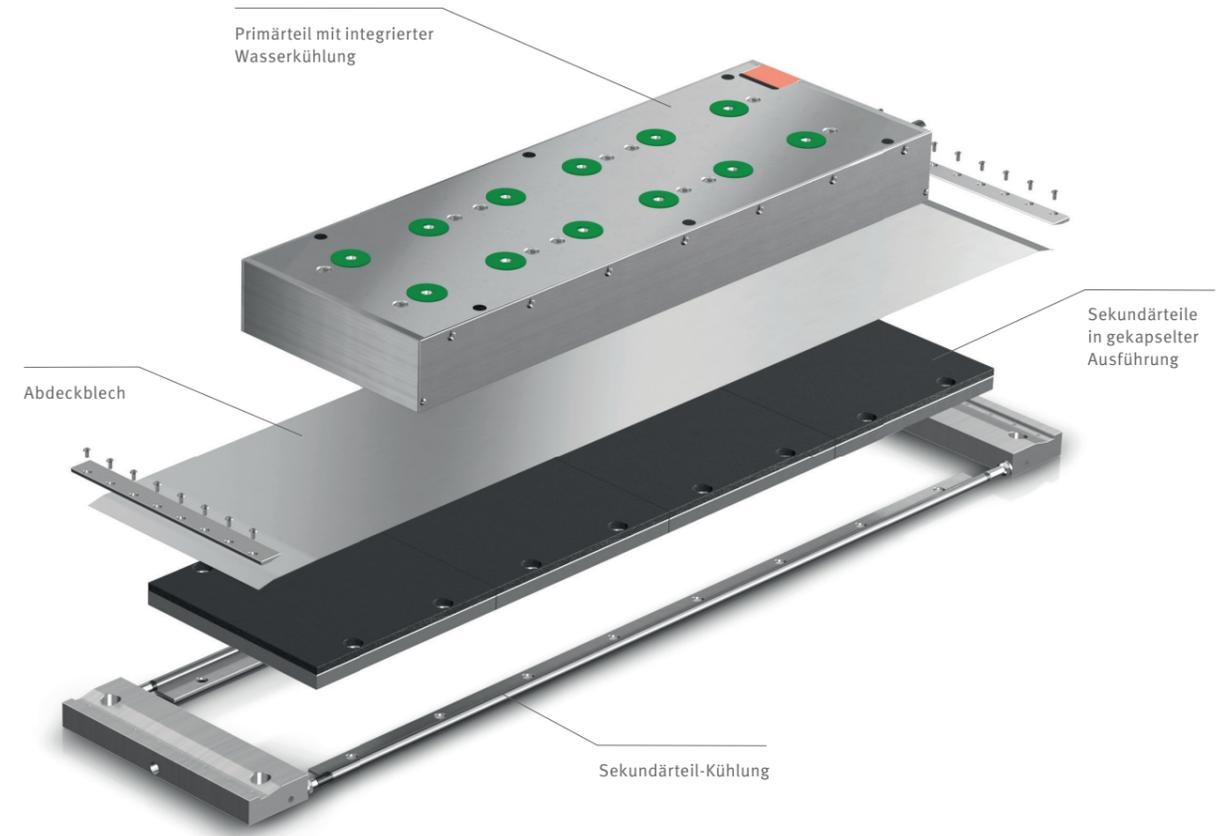
Die Temperatur im Griff

Die Linearmotoren der L7-Baureihe wurden mit dem besonderen Fokus auf Anwendungen in der Werkzeugmaschine entwickelt, wie beispielsweise das High Speed Cutting (HSC), das High Performance Cutting (HPC) und diverse Schleifanwendungen. Große Vorschubkräfte müssen hier mit höchster Effizienz erzeugt und die entstandene Verlustleistung sehr effizient abgeführt werden, damit möglichst wenig Wärme in die Maschinenstruktur bzw. Umgebungsstruktur eingeleitet wird.

Die Motoren der L7-Baureihe verfügen hierzu über einen Primärteil- und optional einen Sekundärteil-Kühlkreis. Der Primärteil-Kühlkreis nimmt den überwiegenden Wärmestrom auf und leitet ihn in das Kühlmedium ab. Die Sekundärteil-Kühlung nimmt die restliche Strahlungs- und Konvektionswärme der Unterseite des Primärteils auf und leitet diese ab. Ein aufwändiges und strukturschwächendes Einbringen von Kühlkanälen in das Maschinenbett kann entfallen.



Motorkomponenten auf einen Blick



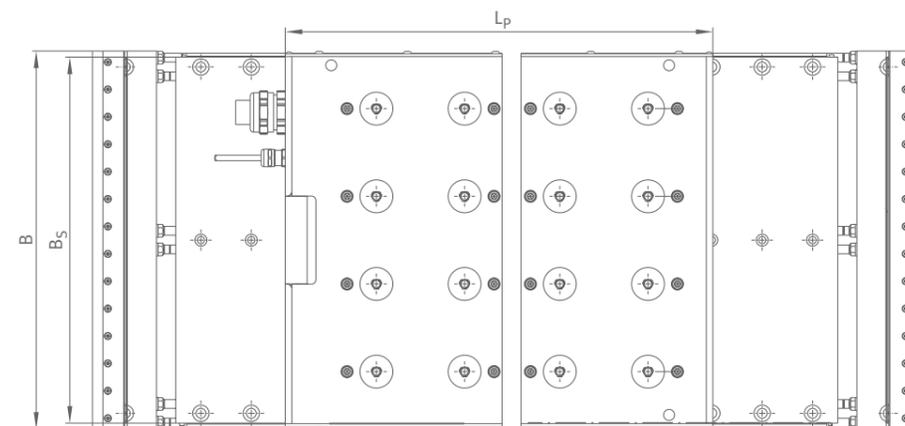
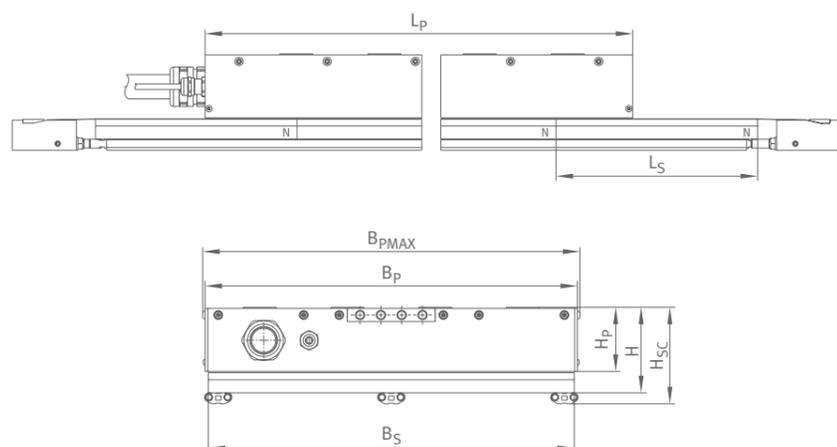
Um in Werkzeugmaschinen thermisch bedingte Veränderungen der Maschinengeometrie zu minimieren, unterstützt der L7-Motor vollumfänglich folgende Maßnahmen:

- **Thermische Isolation:** Spezielle Distanzelemente bilden oberhalb des Primärteils einen Luftspalt, durch den der Linearmotor gegenüber der Anschraubfläche thermisch isoliert wird.
- **Homogene Temperaturverteilung:** Die Temperatur wird mit thermisch symmetrisch aufgebauten Primärteilen und einem speziellen Design des Hauptkühlers so homogen wie möglich verteilt.
- **Aktive Temperierung als Gesamtsystem:** Die Sekundärteile können optional mit einer Kühlung versehen und leicht in das bestehende Primärteil-Kühlsystem eingebunden werden.

Leistungsdaten

| Baugröße | | | 350-100 | 500-100 | 650-100 | 350-150 | 500-150 | 650-150 | 350-200 | 500-200 | 650-200 | 350-300 | 500-300 | 650-300 |
|--|--|----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Wicklung | | | Z1.9H | Z2.8H | Z2.7H | Z1.9H | Z2.8H | Z2.7H | Z2.8H | Z2.8H | Z3.8H | Z2.8H | Z2.8H | Z3.8H |
| Kräfte | Grenzkraft (1 s) bei $I_{u\text{eff}}$ | F_u N | 4432 | 6648 | 8864 | 6648 | 9972 | 13296 | 8864 | 13296 | 17728 | 13296 | 19944 | 26593 |
| | Spitzenkraft bei $I_{p\text{eff}}$ | F_p N | 4052 | 6078 | 8104 | 6078 | 9117 | 12157 | 8104 | 12157 | 16209 | 12157 | 18235 | 24313 |
| | Nennkraft (gekühlt) bei $I_{cw\text{eff}}$ | F_{cw} N | 1813 | 2700 | 3638 | 2760 | 4111 | 5539 | 3727 | 5535 | 7385 | 5667 | 8415 | 11229 |
| | Nennkraft (ungekühlt) bei $I_{c\text{eff}}$ | F_c N | 661 | 951 | 1258 | 961 | 1380 | 1824 | 1253 | 1794 | 2346 | 1838 | 2629 | 3437 |
| | Stillstandskraft gekühlt bei $I_{sw\text{eff}}$ | F_{sw} N | 1288 | 1918 | 2584 | 1832 | 2727 | 3674 | 2473 | 4000 | 5336 | 3759 | 5580 | 7444 |
| | Rastkraft bei $I = 0$ | F_{cog} N | 8,10 | 12,16 | 16,21 | 12,16 | 18,23 | 24,31 | 16,21 | 24,31 | 32,42 | 24,31 | 36,47 | 48,63 |
| Geschwindigkeiten | Grenzgeschwindigkeit bei $I_{p\text{eff}}$ und $U_{DCL} = 600\text{ V}$ | v_{ip600} m/s | 1,95 | 1,90 | 1,40 | 1,36 | 1,36 | 0,98 | 1,36 | 0,92 | 1,20 | 0,88 | 0,56 | 0,76 |
| | Grenzgeschwindigkeit bei $I_{cw\text{eff}}$ und $U_{DCL} = 600\text{ V}$ | v_{iw600} m/s | 4,53 | 4,48 | 3,34 | 3,08 | 3,09 | 2,29 | 3,11 | 2,20 | 2,79 | 2,04 | 1,42 | 1,82 |
| | Grenzgeschwindigkeit bei $I_{p\text{eff}}$ und $U_{DCL} = 300\text{ V}$ | v_{ip300} m/s | 0,82 | 0,80 | 0,54 | 0,51 | 0,51 | 0,30 | 0,53 | 0,28 | 0,44 | 0,27 | 0,03 | 0,20 |
| | Grenzgeschwindigkeit bei $I_{cw\text{eff}}$ und $U_{DCL} = 300\text{ V}$ | v_{iw300} m/s | 2,08 | 2,06 | 1,51 | 1,38 | 1,38 | 0,99 | 1,40 | 0,95 | 1,24 | 0,88 | 0,58 | 0,78 |
| Ströme | Effektiver Grenzstrom (1 s) | $I_{u\text{eff}}$ A | 65,6 | 98,4 | 99,7 | 65,6 | 98,4 | 99,7 | 90,8 | 98,4 | 163,2 | 90,8 | 98,4 | 163,2 |
| | Effektiver Spitzenstrom | $I_{p\text{eff}}$ A | 52,5 | 78,7 | 79,7 | 52,5 | 78,7 | 79,7 | 72,7 | 78,7 | 130,5 | 72,7 | 78,7 | 130,5 |
| | Effektiver Nennstrom (gekühlt) | $I_{cw\text{eff}}$ A | 17,3 | 25,7 | 26,3 | 17,5 | 26,1 | 26,7 | 24,6 | 26,3 | 43,7 | 24,9 | 26,7 | 44,3 |
| | Effektiver Nennstrom (ungekühlt) | $I_{c\text{eff}}$ A | 6,17 | 8,87 | 8,91 | 5,97 | 8,58 | 8,61 | 8,09 | 8,37 | 13,61 | 7,91 | 8,17 | 13,29 |
| | Effektiver Stillstandsstrom (gekühlt) | $I_{sw\text{eff}}$ A | 12,2 | 18,2 | 18,6 | 11,6 | 17,2 | 17,6 | 16,2 | 19,0 | 31,5 | 16,4 | 17,6 | 29,2 |
| Verlustleistungen | Verlustleistung bei F_p | P_{ip} W | 7267 | 10900 | 14128 | 9663 | 14495 | 18788 | 12648 | 19085 | 25222 | 17414 | 26275 | 34725 |
| | Verlustleistung bei F_{cw} | P_{iw} W | 1052 | 1556 | 2059 | 1442 | 2131 | 2821 | 1935 | 2861 | 3787 | 2738 | 4047 | 5357 |
| | Verlustleistung bei F_c | P_{ic} W | 134 | 185 | 236 | 168 | 231 | 294 | 210 | 289 | 367 | 277 | 379 | 482 |
| Elektrische Kennwerte | Zwischenkreisspannung | U_{DCL} V | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 |
| | Elektrischer Widerstand, Phase zu Phase | R_{20} Ω | 1,76 | 1,17 | 1,48 | 2,34 | 1,56 | 1,97 | 1,60 | 2,05 | 0,99 | 2,20 | 2,82 | 1,36 |
| | Induktivität, Phase zu Phase | L mH | 29,69 | 20,39 | 26,51 | 40,38 | 26,92 | 35,00 | 29,62 | 37,84 | 18,36 | 42,88 | 54,78 | 26,57 |
| | Gegenspannungskonstante, Phase zu Phase | k_u V/(m/s) | 87,7 | 87,7 | 115,5 | 131,5 | 131,5 | 173,2 | 126,7 | 175,4 | 141,1 | 190,0 | 263,1 | 211,6 |
| Allgemeine Kennwerte | Polpaarweite | $2\tau_p$ | 46 | 46 | 46 | 46 | 46 | 46 | 46 | 46 | 46 | 46 | 46 | 46 |
| | Motorkonstante (20 °C) | k_m N/vW | 66,1 | 81,0 | 94,9 | 86,0 | 105,4 | 123,4 | 100,3 | 122,4 | 142,0 | 128,2 | 156,5 | 181,5 |
| | Kraftkonstante | k_f N/A | 107,2 | 107,2 | 141,2 | 160,8 | 160,8 | 211,7 | 154,9 | 214,4 | 172,4 | 232,3 | 321,6 | 258,7 |
| | Abschaltschwelle Motortemperatur | ϑ_{PTC} °C | 110,0 | 110,0 | 110,0 | 110,0 | 110,0 | 110,0 | 110,0 | 110,0 | 110,0 | 110,0 | 110,0 | 110,0 |
| | Axiale Anziehungskraft | F_a N | 6205 | 9307 | 12410 | 9307 | 13961 | 18615 | 12410 | 18615 | 24820 | 18615 | 27922 | 37230 |
| Kühlbedingungen (Referenzmedium Wasser bei 20°C Vorlauftemperatur) | Empfohlener Volumenstrom | dV/dt l/min | 4,0 | 4,5 | 5,0 | 4,0 | 4,5 | 5,0 | 4,5 | 5,5 | 6,0 | 11,0 | 12,0 | 13,0 |
| | Temperaturdifferenz des Kühlwassers | $\Delta\vartheta$ K | 3,8 | 5,0 | 5,9 | 5,2 | 6,8 | 8,1 | 6,2 | 7,5 | 9,1 | 3,6 | 4,8 | 5,9 |
| | Druckdifferenz | Δp bar | 0,3 | 0,4 | 0,6 | 0,5 | 0,8 | 1,2 | 0,7 | 1,4 | 2,0 | 0,8 | 1,3 | 1,9 |

Geometrische Daten



| Baugröße | | | 350-100 | 500-100 | 650-100 | 350-150 | 500-150 | 650-150 | 350-200 | 500-200 | 650-200 | 350-300 | 500-300 | 650-300 |
|------------------|---------------------------------|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Wicklung | | | Z1.9H | Z2.8H | Z2.7H | Z1.9H | Z2.8H | Z2.7H | Z2.8H | Z2.8H | Z3.8H | Z2.8H | Z2.8H | Z3.8H |
| Primärteil | Länge | L_p mm | 384 | 545 | 706 | 384 | 545 | 706 | 384 | 545 | 706 | 384 | 545 | 706 |
| | Breite | B_p mm | 140 | 140 | 140 | 187 | 187 | 187 | 247 | 247 | 247 | 340 | 340 | 340 |
| | Höhe | H_p mm | 58,5 | 58,5 | 58,5 | 58,5 | 58,5 | 58,5 | 58,5 | 58,5 | 58,5 | 58,5 | 58,5 | 58,5 |
| | Maximale Breite | B_{pMAX} mm | 144,4 | 144,4 | 144,4 | 191,4 | 191,4 | 191,4 | 251,4 | 251,4 | 251,4 | 344,4 | 344,4 | 344,4 |
| | Kühlwasseranschluss | TS_{PC} | 2 x G1/8" | 4 x G1/8" | 4 x G1/8" | 4 x G1/8" |
| | Masse | m_p kg | ca. 14 | ca. 20 | ca. 26 | ca. 20 | ca. 28 | ca. 36 | ca. 27 | ca. 39 | ca. 50 | ca. 39 | ca. 55 | ca. 72 |
| Sekundärteil | Länge | L_s mm | | 184 | | | 184 | | | 184 | | | 184 | |
| | Breite | B_s mm | | 134 | | | 180 | | | 240 | | | 334 | |
| | Höhe, Variante: ohne Verguss | H_s mm | | 16 | | | 18 | | | 16 | | | 18 | |
| | Höhe, Variante: gekapselt | H_{sp} mm | | 16,3 | | | 18,3 | | | 16,3 | | | 18,3 | |
| Einbaumaße Motor | Breite mit Sekundärteil-kühlung | B mm | | 155 | | | 201 | | | 251 | | | 345 | |
| | Höhe ohne Sekundärteil-kühlung | H mm | | 76 | | | 78 | | | 76 | | | 78 | |
| | Höhe mit Sekundärteil-kühlung | H_{sc} mm | | 79 | | | 81 | | | 86 | | | 88 | |

Schaeffler Industrial Drives AG & Co. KG

Mittelbergstraße 2
98527 Suhl
Deutschland
www.schaeffler-industrial-drives.com
sales-sid@schaeffler.com
Telefon +49 3681 7574-0

Alle Angaben wurden sorgfältig erstellt und überprüft. Für eventuelle Fehler oder Unvollständigkeiten können wir jedoch keine Haftung übernehmen. Technische Änderungen behalten wir uns vor.
© Schaeffler Industrial Drives AG & Co. KG
Ausgabe: 2024, September
Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit unserer Genehmigung.