

Harmonic Drive® Triangle-Technologie



Harmonic
Drive SE



Was uns antreibt

Mit Apollo 15 auf dem Mond oder in den Tiefen der rauen Ozeane – seit mehr als 50 Jahren bewegen wir mit unseren Antriebslösungen bedeutende Anwendungen auf dem gesamten Planeten und darüber hinaus. Wir, als Technologieführer hochpräziser Antriebstechnik, haben unser Portfolio auf Basis des einzigartigen Harmonic Drive® Wellgetriebes erweitert und die Anforderungen moderner, richtungsweisender Märkte und Anwendungen erkannt: Die Zukunft der Antriebstechnik ist intelligent, nachhaltig und effizient.

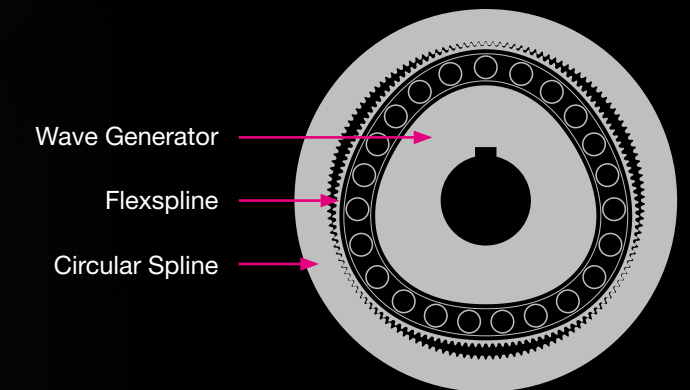
Dank ihrer über Jahrzehnte hinweg kontinuierlich weiterentwickelten Eigenschaften sind Harmonic Drive® Getriebe, Antriebe und Motoren prädestiniert für wichtige Schlüsselbranchen, darunter Robotik, Handling & Automation, Medizintechnik, Sonderumgebungen, Luft- und Raumfahrt sowie allgemeiner Maschinenbau. Höchste Präzision und Qualität für unsere Kunden sind Prinzipien unserer Unternehmenskultur. Vier von fünf Produkten, die unseren Hauptstandort in Limburg an der Lahn verlassen, sind Sonderausführungen und somit speziell nach Kundenspezifikation entwickelt, konstruiert und gefertigt – vom platzsparenden Getriebe-Einbausatz bis hin zum intelligenten Antriebssystem.

Aufgrund der hohen Komplexität in der Konfiguration adäquater Antriebstechnik-Komponenten begleiten und beraten wir unsere Kunden umfassend. Der Lösungsvorschlag für die zu realisierende Antriebsaufgabe wird in enger Kooperation erarbeitet, um die anschließende Integration in das Applikationsumfeld umstandslos zu ermöglichen. Entscheidend dafür sind zum einen die hohe Flexibilität, zum anderen der zugeschnittene Leistungsumfang und das Integrationslevel. Das Resultat ist eine optimale, hochindividuell angepasste Antriebslösung. In anspruchsvollen Branchen erfolgreich gemeinsam mit und für unsere Kunden aktiv die Zukunft zu gestalten, ist ein Zeichen unserer Innovationskraft im Bereich der hochpräzisen Antriebstechnik.

Produktions- und Entwicklungsstandorte auf höchstem technologischen Niveau in Deutschland, Japan und Amerika sowie Tochtergesellschaften in Europa und Asien sorgen dafür, dass wir weltweit hochspezialisierte und intelligente Antriebslösungen sowie mechatronische Systeme anbieten können.



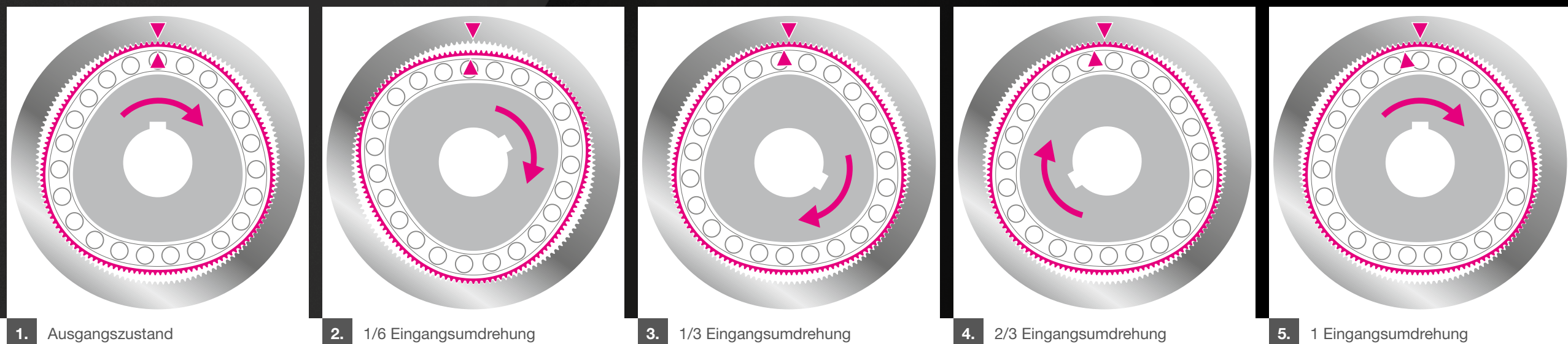
Die Triangle-Technologie basiert auf einer revolutionären Weiterentwicklung des bewährten Harmonic Drive® Funktionsprinzips



Die abgerundete Dreiecksform des Wave Generators bewirkt drei Zahneingriffsbereiche zwischen dem außenverzahnten Flexspline und dem innenverzahnten Circular Spline.

Die Drehung des Wave Generators verursacht einen permanenten umlaufenden Zahneingriff von Flexspline und Circular Spline. Da der Flexspline drei Zähne weniger als der Circular Spline aufweist, bewirkt eine Drehung des Wave Generators eine Relativbewegung des Flexsplines zum Circular Spline.

Gegenüber Harmonic Drive® Getrieben mit elliptischem Wave Generator bewirken die drei Zahneingriffsbereiche der Triangle-Technologie eine höhere Torsionssteifigkeit unter Last.



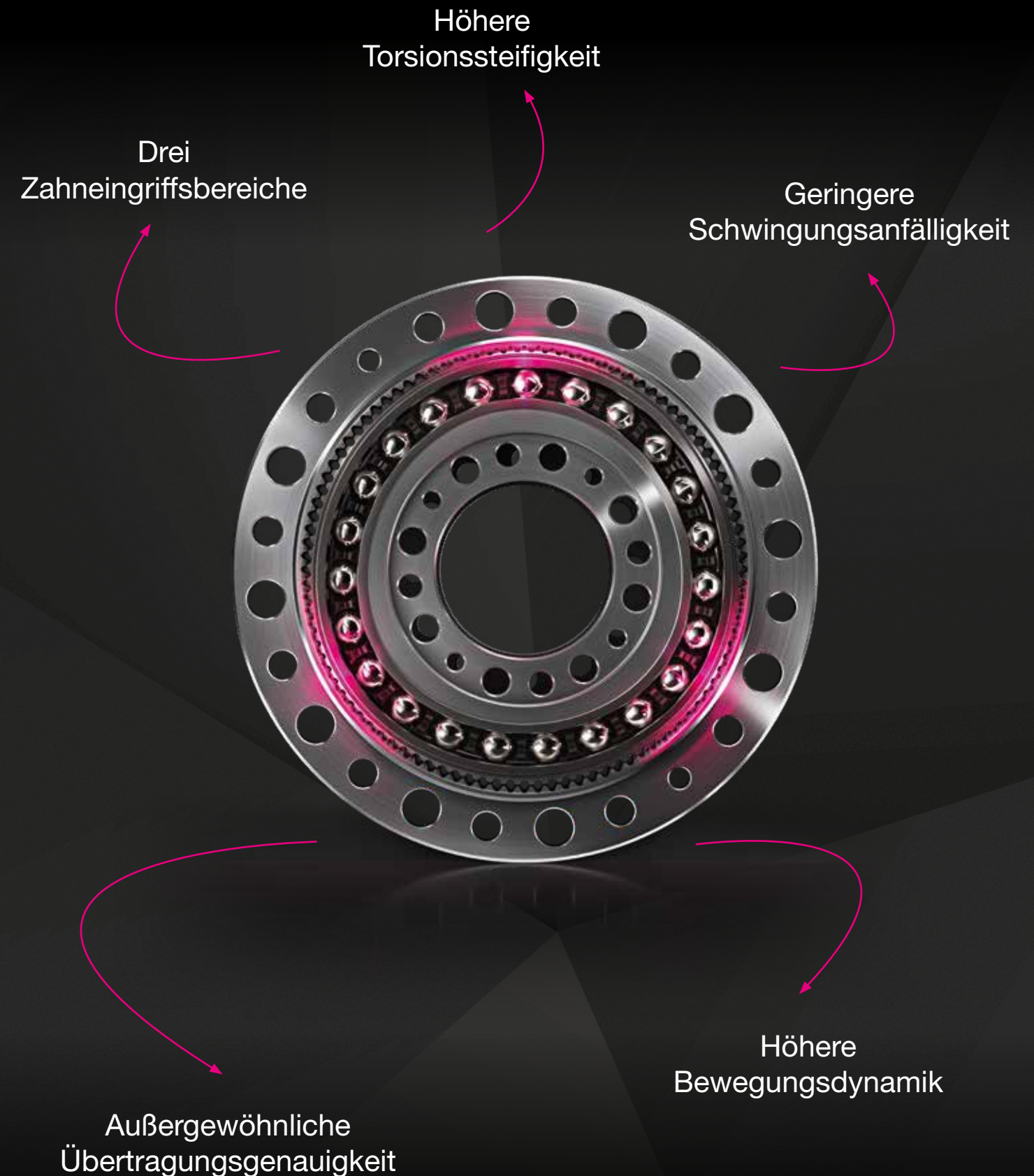
Produktbeschreibung

Triangle-Technologie – höchste Torsionssteifigkeit und überragende Präzision

Die Triangle-Technologie setzt neue Maßstäbe in Torsionssteifigkeit, Übertragungsgenauigkeit und Dynamik. Dies ermöglicht ein neues Level an Präzision und Beschleunigungsvermögen.

Merkmale

- **Höhere Torsionssteifigkeit**
Die drei Zahneingriffsbereiche der Triangle-Technologie bewirken eine deutlich erhöhte Torsionssteifigkeit von mindestens 40 %. Die lastbedingte Verdrehung des Getriebes wird dadurch erheblich reduziert. Bei Fräsmaschinen können so beispielsweise höhere Vorschubgeschwindigkeiten bei gleichbleibender Oberflächengüte erreicht werden.
- **Außergewöhnliche Übertragungsgenauigkeit**
Mit der Triangle-Technologie wird eine außergewöhnlich präzise Übertragungsgenauigkeit von < 0,5 Winkelminuten erreicht. Dies ermöglicht hochpräzise Anwendungen auch ohne den Einsatz eines abtriebsseitigen Encodersystems.
- **Geringere Schwingungsanfälligkeit**
Die höhere Torsionssteifigkeit des Getriebes führt zu einer geringeren Schwingungsneigung des Antriebssystems. Dies ermöglicht hochdynamische Bewegungszyklen und eine Verkürzung der Taktzeit Ihrer Anlage.



Baureihen

Die Triangle-Technologie ist anwendbar auf Getriebe-Einbausätze, Hohlwellengetriebe, Motoranbaugetriebe und Getriebe mit Eingangswelle in Cup-Type- und Silk-Hat-Type-Form.

CSG-2A

Höchste Drehmomentkapazität und lebenslange Präzision

Die Getriebe-Einbausätze der Baureihe CSG-2A zeichnen sich durch höchste Drehmomentkapazität und Lebensdauer bei kleinem Außendurchmesser sowie lebenslanger Präzision und Spielfreiheit aus.



SHG-2A

Höchste Überlastfähigkeit und Lebensdauer

Die Getriebe-Einbausätze der Baureihe SHG-2A zeichnen sich durch höchste Drehmomentkapazität, Lebensdauer sowie Überlastfähigkeit aus und sind optional mit großer Hohlwelle verfügbar.



CPL-2A

Das Leichtbau-Getriebe mit großer Hohlwelle

Die Getriebe-Einbausätze der Baureihe CPL-2A zeichnen sich durch geringstes Gewicht und niedriges Massenträgheitsmoment aus und sind hervorragend für bewegte Achsen und höchste Dynamik geeignet.



SHG-2UH/-2SO/-2SH

Höchste Drehmomentkapazität und lebenslange Präzision

Die Getriebe mit Abtriebslager der Baureihe SHG-2UH/2SO/2SH zeichnen sich durch höchste Drehmomentkapazität, Lebensdauer und Überlastfähigkeit aus und sind optional mit großer Hohlwelle verfügbar.



CSG-2UH

Höchste Drehmomentkapazität und lebenslange Präzision

Die Getriebe mit Abtriebslager der Baureihe CSG-2UH zeichnen sich durch höchste Drehmomentkapazität und Lebensdauer bei kleinem Außendurchmesser sowie lebenslanger Präzision und Spielfreiheit aus.



CSG-CPM/-CPH/-CPS

Höchste Drehmomentkapazität und verstärktes Abtriebslager

Die Getriebe der Baureihe CSG-CPM/H/S bestehen aus einem präzisen Getriebe-Einbausatz CSG-2A sowie einem kippsteifen Abtriebslager. Sie sind als Motoranbau-Getriebe, mit Hohlwelle oder mit Eingangswelle verfügbar.



Kombinationen

Tabelle 1

TriCSG-2A

Baugröße		14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
Untersetzung	30 (HFUC)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100	-	-	-	o	-	o	-	-	-	-
	120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	160	-	-	-	-	o	-	-	-	-	-

● verfügbar o auf Anfrage - nicht verfügbar

Tabelle 4

TriSHG-2UH/-2SO/-2SH

Baugröße		11	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
Untersetzung	30 (HFUS)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100	-	-	-	-	●	-	o	-	-	-	-
	120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	160	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-

● verfügbar o auf Anfrage - nicht verfügbar

Tabelle 2

TriSHG-2A

Baugröße		14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
Untersetzung	30 (HFUS)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100	-	-	-	●	-	o	-	-	-	-
	120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	160	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-

● verfügbar o auf Anfrage - nicht verfügbar

Tabelle 5

TriCSG-2UH

Baugröße		14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
Untersetzung	30 (HFUC)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100	-	-	-	o	-	o	-	-	-	-
	120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	160	-	-	-	-	o	-	-	-	-	-

● verfügbar o auf Anfrage - nicht verfügbar

Tabelle 3

TriCPL-2A

Baugröße		14	17	20	25	32
Untersetzung	30	-	-	-	-	-
	50	-	-	-	-	-
	80	-	-	-	-	-
	100	-	-	-	o	-
	120	-	-	-	-	-
	160	-	-	-	-	o

● verfügbar o auf Anfrage - nicht verfügbar

Tabelle 6

TriCSG-CPM/-CPH/-CPS

Baugröße		14	17	20	25	32	40	45	50	58
Untersetzung	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100	-	-	-	o	-	o	-	-	-
	120	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	160	-	-	-	-	o	-	-	-	-

● verfügbar o auf Anfrage - nicht verfügbar

Technische Daten

Leistungsdaten

Die nachfolgenden Werte gelten für einen Getriebe-Einbausatz in der Triangle-Technologie.

Tabelle 7

Bau- größe	Unter- setzung	Grenze für wiederholbares Spitzendreh- moment	Grenze für Durchschnitts- drehmoment	Nenndreh- moment bei 2000 min ⁻¹	Grenze für Kollisions- drehmoment	Max. Antriebsdrehzahl [min ⁻¹]	Grenze für mittlere Antriebs- drehzahl [min ⁻¹]
	i	T _R [Nm]	T _A [Nm]	T _N [Nm]	T _M [Nm]	Fettschmierung	Fettschmierung
25	100	204	140	87	369	7500	3500
32	160	484	281	178	892	7000	

Genauigkeit

Tabelle 8

	Baugröße 25 ... 32
Untersetzung	100, 160
Übertragungsgenauigkeit	< 0,5
Hystereseverlust	< 1,0
Lost Motion	< 1,0
Wiederholgenauigkeit	< ±0,1

Torsionssteifigkeit

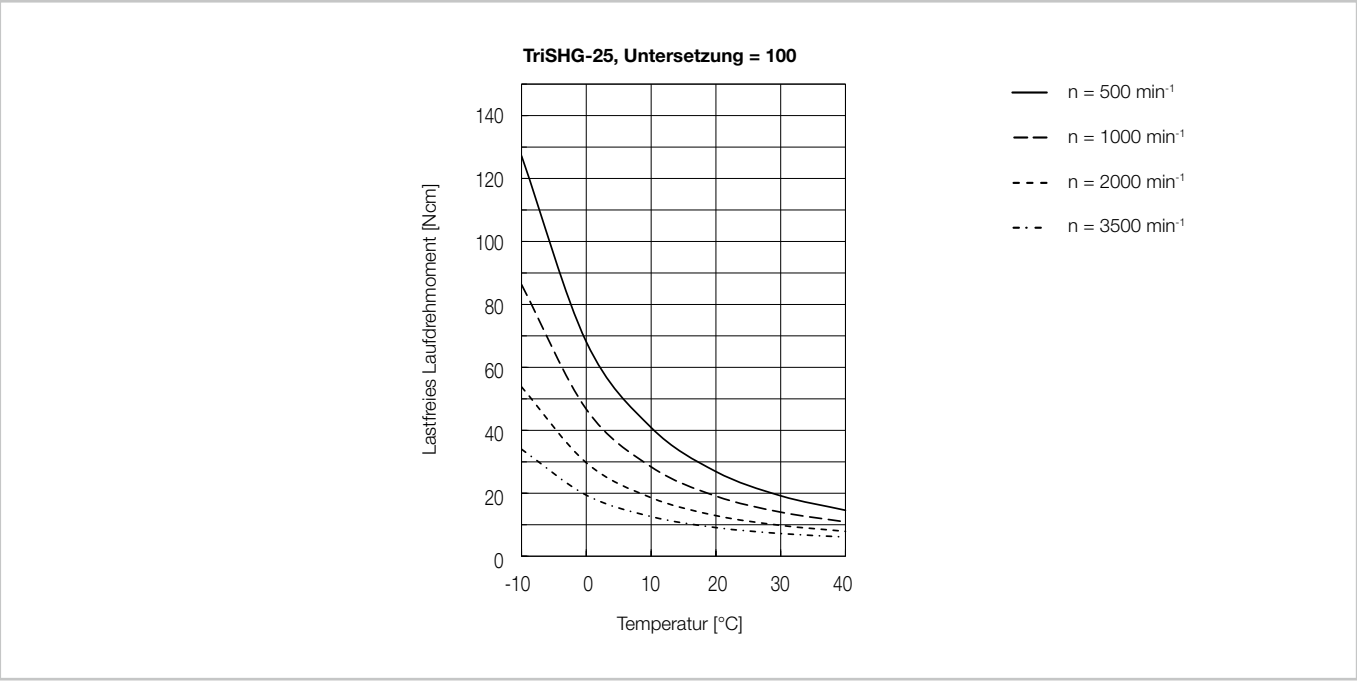
Tabelle 9

	Symbol [Einheit]	Baugröße	
		25	32
Grenzdrehmomente	T1 [Nm]	14	29
	T2 [Nm]	48	108
i ≥ 100	K ₃ [x 10 ⁴ Nm/rad]	8,0	22,7
	K ₂ [x 10 ⁴ Nm/rad]	6,9	16,6
	K ₁ [x 10 ⁴ Nm/rad]	6,3	13,1

Lastfreies Laufdrehmoment

Das Diagramm gilt für Harmonic Drive® Schmierfett Flexolub®-A1.

Abbildung 1

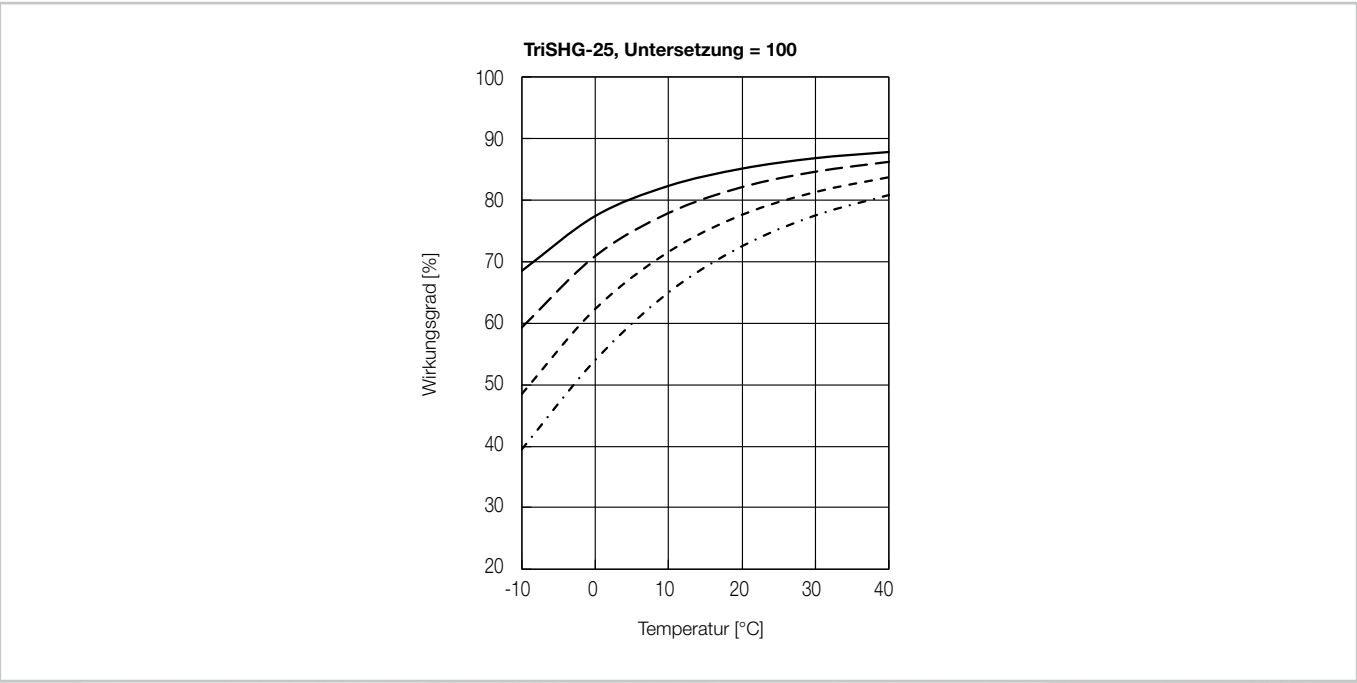


Wirkungsgrad

Wirkungsgrad für Fettschmierung bei Nenndrehmoment

Das Diagramm gilt für Harmonic Drive® Schmierfett Flexolub®-A1.

Abbildung 2



Unsere Getriebe der Triangle-Technologie vereinen höchste Torsionssteifigkeit, außergewöhnliche Übertragungsgenauigkeit und Bewegungsdynamik - ideal für Anwendungen in den folgenden Bereichen:

Robotik, Handling & Automation

Höchste Präzision und Verkürzung der Taktzeit in Industrie- und Servicerobotern, sowie in Produktions- und Montagesystemen.



Medizintechnik

Präzise Bewegungsübertragung in chirurgischen Robotern und bildgebenden Geräten.



Allgemeiner Maschinenbau

In Fräsbearbeitungsmaschinen für Holz und Kunststoff sorgt die gesteigerte Torsionssteifigkeit der Triangle-Technologie für bessere Oberflächeneigenschaften der Werkstücke.



Luft- und Raumfahrt

Hohe Torsionssteifigkeit und geringe Schwingungsanfälligkeit für anspruchsvolle Anwendungen in der Luft- und Raumfahrt.



HÖCHSTE QUALITÄT ENTSTEHT MIT LEIDENSCHAFT

Harmonic Drive SE
Hoenbergstraße 14
65555 Limburg/Lahn
Deutschland

T +49 6431 5008-0
info@harmonicdrive.de
www.harmonicdrive.de

Technische Änderungen vorbehalten.

1064630 11/2024