

ZEISS Zahnradmesstechnik

Spezifikationen

Stand: 2025-11



Seeing beyond

Zahnradtypen und Varianten

Zahnradtypen	Varianten	Softwarelösung
Zylinderräder 	Evolventische Lauf- und Passverzahnungen Gerad- und Schrägverzahnungen Außen- und Innenverzahnungen Segmentverzahnungen	GEAR® PRO involute basis
Evolventische Sonderverzahnungen 	Konische Verzahnungen Beveloide Segmentwellen	GEAR® PRO involute advanced ¹⁾
Nicht-evolventische Verzahnungen 	Lineare Profile und nicht-evolventische Passverzahnungen Kerbverzahnungen Keilverzahnungen Geradverzahnte Stirnschnittprofile (z.B. Zykloiden, Kettenräder)	GEAR® PRO involute advanced ¹⁾
Kegelräder 	Spiral- und geradzahnte Kegelräder Ritzel und Tellerräder Kegelradgesenke	Solldaten auf Basis der Meisterradmethode (Digitalisierung) oder eines CAD-Modells
		Solldaten importiert über Schnittstelle Gleason Schnittstelle Klingelberg Schnittstelle DMG MORI Schnittstelle
Schnecken 	Schneckenwellen mit Flankenformen ZI ZA ZN ZK	GEAR® PRO worm basis
Rotoren/Schraubenverdichter 	Male (Hauptrotor) Female (Nebenrotor) Gerade Rotoren	GEAR® PRO rotor basis
Wälzfräser 	Ein- und mehrgängige Wälzfräser für die Herstellung von evolventischen Zylinderrädern Vollprofilierter Wälzfräser (mit oder ohne Wendepplatten-Technologie)	GEAR® PRO hob basis
	Wälzfräser mit geteilter Schneidengeometrie für rechte und linke Flanke Wälzfräser mit zusätzlichen Kopf-Wendepplatten	GEAR® PRO hob advanced ¹⁾
Spezialverzahnungen 	Topografische Auswertung, z.B. von Hirthverzahnungen und Schneckenrädern durch Solldaten auf Basis der Meisterradmethode (Digitalisierung) oder eines CAD-Modells	GEAR® PRO bevel basis
GPS-Auswertung 	GPS-Auswertung (Geometrische Produkt Spezifikation) z.B. Durchmesser, Rundheit, Rundlauf	CALYPSO basis
Andere Zahnräder und Werkzeuge	Maßgeschneiderte Lösungen, z.B. für Zahnstangen, auf Anfrage	CALYPSO basis CALYPSO curve ¹⁾








1) Option, benötigt zugehöriges basis Grundpaket.

Produkteigenschaften der GEAR® PRO Produktfamilie von ZEISS

Auswerteparameter (in Auszügen für Zylinderräder)	Profil ($F_{\alpha'}$, $f_{\alpha'}$, $f_{H\alpha}$) Flankenlinie ($F_{\beta'}$, $f_{\beta'}$, $f_{H\beta}$) Teilung ($F_{p'}$, $f_{p'}$, $f_{u'}$, $F_{p2/B}$) Rundlauf (F_r) Zahndickenparameter (S_s , $M_{rk'}$, $M_{dR'}$, $M_{dk'}$, W_k) Durchmesser (d_a , d_i) Rücknahmen ($C_{\alpha a'}$, $C_{\alpha f'}$, $C_{\beta f'}$, $C_{\beta II}$) Balligkeiten ($C_{\alpha'}$, C_{β}) Winkelmodifikationen ($C_{H\alpha'}$, $C_{H\beta}$) K-Diagramm/Toleranzband Design Profil, Design Flankenlinie
Umfahrwege	Automatisch generierte Umfahrwege und Tasterauswahl für die Messung mit und ohne Drehtisch (auch bei horizontaler Aufspannung)
Normen für die Auswertung	ISO, DIN, ANSI, AGMA, JIS, diverse Werksnormen
CAD-Fähigkeit	Visualisierung, Software-Simulation, Solldatendefinition bei z.B. Kegelrädern, Rotoren, Spezialverzahnungen
Offline-Variante	GEAR® PRO offline basis zur Offline-Messprogrammerstellung, Simulation, nachträglichen Auswertung
Schnittstellen (alle Typen)	PDF-Export, ASCII-Export, Q-DAS ASCII Transferformat Export ¹⁾ , CAD-Import/-Export (SAT, STEP, IGES)
Schnittstellen (Zylinderräder) ¹⁾	GDE-Import/-Export
Schnittstellen (Kegelräder) ¹⁾	Gleason, Klingelnberg, DMG MORI
Berührungslose Auswertungen	VOXEL-Daten, STL-Daten
Simulationen ¹⁾	Virtuelle Lehrung Effective Zahndicke/Lückenweite, Ist-Ist-Vergleich, Einflanken-Wälzprüfung, Ordnungsspektrum, Farbcodierte Topographie

Unterstützte Systeme und Messverfahren der GEAR® PRO Produktfamilie von ZEISS

Systeme	Portalmessgeräte Fertigungsmessgeräte Große Koordinatenmessgeräte Multisensor-Messgeräte Systeme für Computertomographie Systeme für 3D-Digitalisierung	ZEISS CONTURA, ZEISS MICURA, ZEISS SPECTRUM, ZEISS SPECTRUM verity, ZEISS PRISMO, ZEISS PRISMO fortis, ZEISS PRISMO ultra, ZEISS PRISMO verity, ZEISS XENOS ZEISS DuraMax ZEISS MMZ G, ZEISS MMZ M, ZEISS MMZ T ZEISS O-INSPECT ZEISS METROTOM (VOXEL-Daten, STL-Daten) ZEISS ATOS (STL-Daten)
Zahnradmessverfahren	Ohne Drehtisch 3-Achs-Scanning Diverse aktive und passive Messkopfsysteme sowie Messkopfsysteme am Dreh-Schwenk-Gelenk werden unterstützt ²⁾ Horizontale Aufspannung wird unterstützt ³⁾ Palettenmessung wird unterstützt ³⁾	Mit Drehtisch 3-Achs- und 4-Achs-Scanning Diverse aktive und passive Messkopfsysteme werden unterstützt ²⁾ Spannen zwischen Spitzen mit Gegenhalter ZEISS TS wird unterstützt ²⁾

Messkopfsysteme	Aktive Messkopfsysteme ZEISS VAST gold  ZEISS VAST XT gold  ZEISS VAST XTR gold 	Passive Messkopfsysteme ZEISS VAST XXT  ZEISS VAST XXT am Dreh-Schwenk-Gelenk ZEISS RDS ⁴⁾ 	Berührungslose Messkopfsysteme ZEISS DotScan am Dreh-Schwenk-Gelenk ZEISS RDS ⁵⁾  
-----------------	--	--	--

1) Option, benötigt zugehöriges basis Grundpaket.

2) Abhängig vom KMG-Typ.

3) Nicht verfügbar für GEAR® PRO hob.

4) Nur Rotationsachse (A-Achse) unterstützt.

5) Berührungslose Messung mit chromatisch-konfokalem Messkopfsystem nur in Verbindung mit Drehtisch möglich. Nur für GEAR® PRO involute verfügbar.




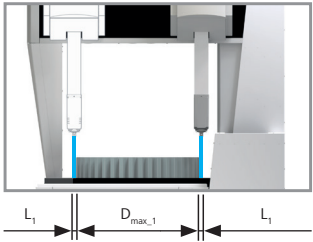
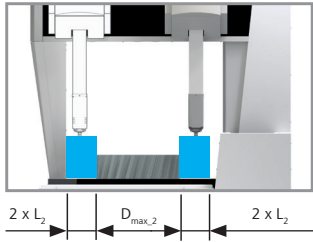
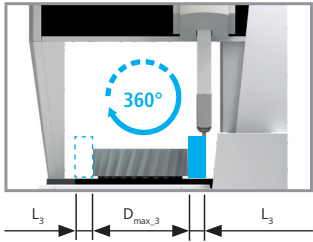
Anwendungsbeispiele

Zahnradmessverfahren	Ohne Drehtisch		Mit Drehtisch
Tastersystem mit einem Taster (-Z Ausrichtung)	Tastersystem mit Mehrfachtastern oder Messkopfsystem mit Rotationsachse und Tastersystem mit einem Taster		Tastersystem mit einem Taster (seitlicher Taster in X/Y Ausrichtung)
			
Zylinderräder			
Kegelräder			
Schnecken	Nicht möglich		
Rotoren/ Schraubenverdichter	Nicht möglich		
Wälzfräser	Nicht möglich	Nicht möglich	

Spezifikationen der Zahnradgeometrie

Min. Modul	$\geq 0,5 \text{ mm}^{1)}$		
Maximales Werkstückgewicht	Ohne Drehtisch	Siehe KMG Spezifikationen (Werkstückgewicht)	
	Mit Drehtisch	Siehe Spezifikationen des Drehtisches (zulässige Beladung (axial) und max. Massenträgheitsmoment) ²⁾	
		Außenverzahnungen	Innenverzahnungen
Maximale Werkstücklänge ³⁾	Vertikale Ausrichtung	\leq Messbereich Z-Achse (G106)	$\leq 0,5 \times$ Messbereich Z-Achse (G106)
	Horizontale Ausrichtung	\leq Messbereich Y-Achse (G105)	$\leq 0,5 \times$ Messbereich Y-Achse (G105)
Maximaler Werkstückdurchmesser ³⁾	Vertikale Ausrichtung	\leq Messbereich X-Achse (G104) - $L_{\text{Tastersystem}}$	\leq Messbereich X-Achse (G104)
	Horizontale Ausrichtung	\leq Messbereich Z-Achse (G106) - $L_{\text{Tastersystem}}$	\leq Messbereich Z-Achse (G106)

Vergleich maximaler Werkstückdurchmesser in Abhängigkeit der verschiedenen Zahnradmessverfahren

Zahnradmessverfahren	Ohne Drehtisch Tastersystem mit einem Taster (-Z Ausrichtung)	Tastersystem mit Mehrfachtastern oder Messkopfsystem mit Rotationsachse und Tastersystem mit einem Taster	Mit Drehtisch Tastersystem mit einem Taster (seitlicher Taster in X/Y Ausrichtung)
			
Beispiel	$D_{\text{max}_1} \leq (G104) - L_{\text{Tastersystem}_1}$ $L_{\text{Tastersystem}_1} = 2 \times L_1$ $L_1 \geq 5 \text{ mm}$ für Modul 3,5 mm ⁵⁾	$D_{\text{max}_2} \leq (G104) - L_{\text{Tastersystem}_2}$ $L_{\text{Tastersystem}_2} = 4 \times L_2$ $L_2 \geq 100 \text{ mm}$ für Modul 3,5 mm ⁵⁾	$D_{\text{max}_3} \leq (G104) - L_{\text{Tastersystem}_3}$ $L_{\text{Tastersystem}_3} = 2 \times L_3$ $L_3 \geq 100 \text{ mm}$ für Modul 3,5 mm ⁵⁾
			

1) Keine Software-Beschränkung, kleinster/größter Modul ist abhängig von der individuellen Zahnradgeometrie und vom kleinsten/größten zulässigen Tastkugeldurchmesser für das verwendete Messkopfsystem.

Modul $\geq 0,5 \text{ mm}$ normalerweise stets messbar, Modul $< 0,5 \text{ mm}$ muss in Bezug auf Zugänglichkeit und zulässigen Tastkugeldurchmesser verifiziert werden.

2) Werte der zulässigen Beladung und des maximalen Massenträgheitsmoments sind inkl. Aufspannvorrichtungen (z.B. Backenfutter) und Planscheibe zu berücksichtigen.

3) G104 (Messbereich X-Achse), G105 (Messbereich Y-Achse), G106 (Messbereich Z-Achse) laut den KMG Spezifikationen.

Die Abmessungen des Tastersystems und der Aufspannvorrichtungen (z.B. Backenfutter) sind für die maximalen Werkstückabmessungen zu berücksichtigen.

Normalerweise benötigt ein Tastersystem bei der Messung ohne Drehtisch einen größeren Messbereich des KMG als bei einer Messung mit Drehtisch.

4) Der maximale Durchmesser eines Werkstücks auf einem System mit Drehtisch muss kleiner oder gleich der Planscheibe des Drehtisches sein.

5) Typische Werte für die Abmessungen eines Tastersystems. Kann in Einzelfällen abweichen.

Verzahnungsgenauigkeit

Messgerätegruppe gemäß VDI/VDE 2612 Blatt 6:2022-05	A+ ¹⁾	A	B		C			D	
Messbare Toleranzklasse gemäß ISO 1328-1:2013-09	≤ 3	4	5	6	7	8	9	10	11
Empfohlene Systeme mit aktiven Messkopfsystemen ²⁾	ZEISS PRISMO ultra ZEISS XENOS								
	ZEISS PRISMO ZEISS PRISMO fortis ZEISS PRISMO verity ZEISS MICURA								
Empfohlene Systeme mit passiven Messkopfsystemen ²⁾	ZEISS CONTURA ZEISS MMZ G ZEISS MMZ M ZEISS MMZ T ZEISS SPECTRUM verity								
	ZEISS CONTURA ZEISS DuraMax ZEISS MMZ G ZEISS MMZ M ZEISS MMZ T ZEISS O-INSPECT ZEISS SPECTRUM ZEISS SPECTRUM verity								

- 1) Für die Messgerätegruppe (A+) können nach derzeitigem Stand der Technik unter Betrachtung der Messunsicherheit keine Empfehlungen für Grenzwerte (MPE) festgelegt werden. Für Genauigkeiten in der Toleranzklasse 3 (ISO 1328-1:2013-09) kann derzeit nicht durchgängig eine Messgerätegruppe zugeordnet werden. Einzelne Grenzwerte müssen hier zwischen Hersteller und Abnehmer gesondert festgelegt werden.
- 2) Die Annahmeprüfung von Profil und Flankenlinie kann mit einem Zahnradnormal mit folgenden Dimensionen erfolgen, $z = 30$, $m = 3,5$ mm, $d = 105$ mm, $\alpha = 20^\circ$, $\beta = 0^\circ / 20^\circ r / 20^\circ l$, $b = 70$ mm (oder vergleichbares Zahnradnormal).
Die Annahmeprüfung von Teilung und Rundlauf kann mit einem Zahnradnormal mit folgenden Dimensionen erfolgen, $z = 30$, $m = 3,5$ mm, $d = 105$ mm, $\alpha = 20^\circ$, $\beta = 0^\circ$, $b = 30$ mm (oder vergleichbares Zahnradnormal).

Carl Zeiss
Industrielle Messtechnik GmbH
 73446 Oberkochen
 Germany

Vertrieb: +49 7364 20-6336
 Service: +49 7364 20-6337
 Fax: +49 7364 20-3870
 Email: info.metrology.de@zeiss.com
 Internet: www.zeiss.de/imt