



REFERENZPROJEKT

Verzahnungsprüfung an einem schrägverzahnten Spritzgussteil

POM Delrin 100 NC10, Natur

8-fach-Spritzgusswerkzeug mit Kaltkanal-Unterverteiler

36

ZÄHNE

Linke und rechte Flanke geprüft

Schrägungswinkel 9,1134°

Bauteil und Herstellkonzept

Schrägverzahnung aus einem 8-fach-Spritzgusswerkzeug

BAUTEIL

Driven Gear

VERZAHNUNG

Schrägverzahnung, 36

Zähne

SCHRÄGUNGSWINKEL

9,1134°

MATERIAL

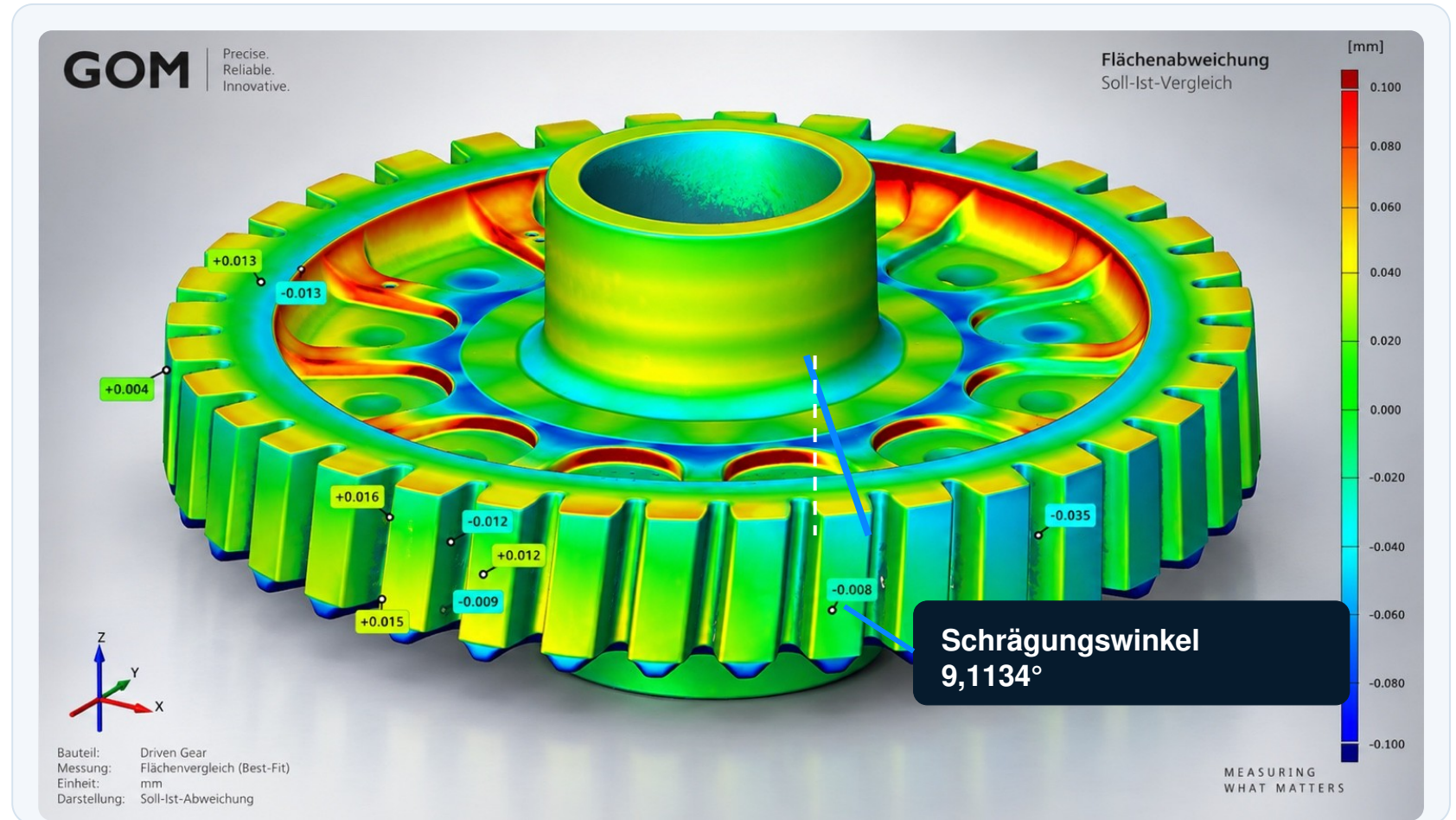
POM Delrin 100 NC10, Natur

WERKZEUG

8-fach-Spritzgusswerkzeug

ANGUSSKONZEPT

Kaltkanal-Unterverteiler



GOM-Flächenvergleich: markierte Messpunkte von -0,035 bis +0,016 mm

Prüfkonzept über drei Ebenen

Geometrie, Einzelzahn und funktionsnahe Abwälzprüfung



01

Optischer 3D- Flächenvergleich

Vollflächige Darstellung der Soll-Ist-Abweichung am kompletten Bauteil. Lokale Auffälligkeiten werden direkt am 3D-Modell sichtbar.

02

ZEISS Einzelzahnvermessung

Auswertung aller 36 Zähne auf linker und rechter Flanke. Geprüft werden Profil, Flankenlinie, Teilung, Rundlauf und Maße.

03

Zweiflankenprüfung

Funktionsnahe Prüfung des Abwälzverhaltens. Bewertet werden Fi' , fi'' und Fr'' anhand der realen Messkurven.

Die drei Prüfungen ergänzen sich von der Bauteiloberfläche bis zum realen Abwälzverhalten.

Profilabweichungen

Alle 36 Zähne, linke und rechte Flanke

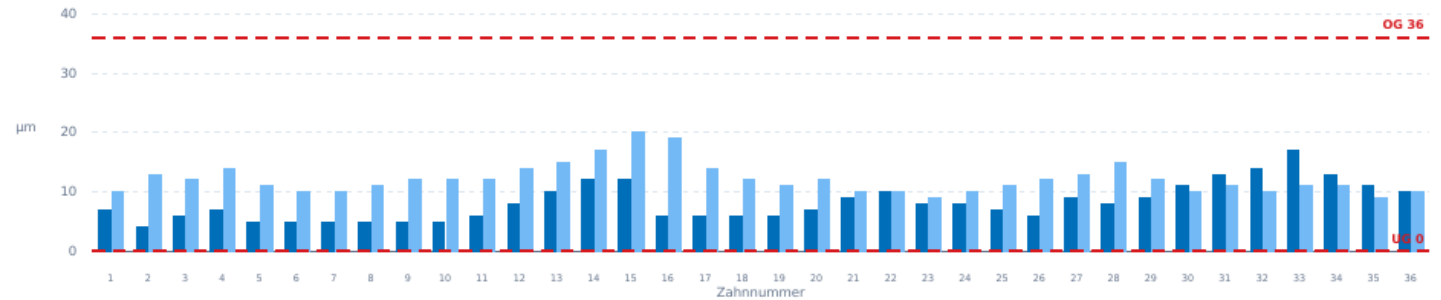
F α Profil-Gesamtabweichung

Maximum 20 μm , Zahn 15 rechts

Minimum 4 μm , Zahn 2 links

Toleranz 0 bis 36 μm

i.O.



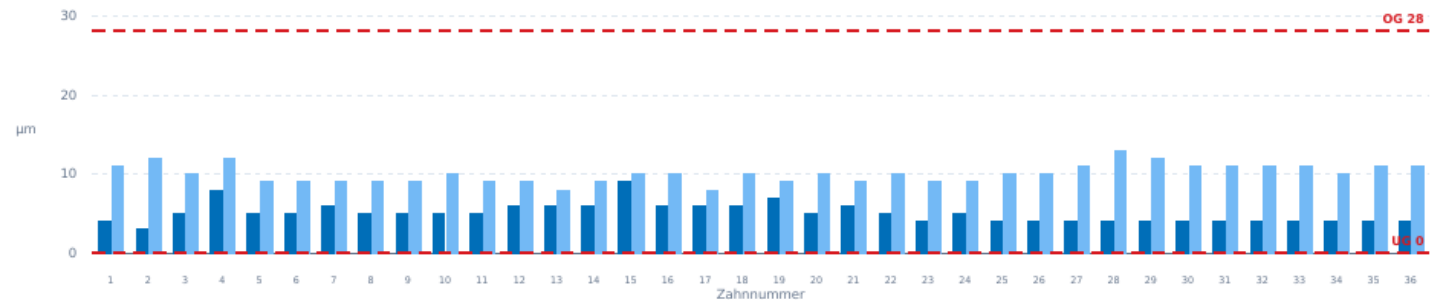
ff α Profil-Formabweichung

Maximum 13 μm , Zahn 28 rechts

Minimum 3 μm , Zahn 2 links

Toleranz 0 bis 28 μm

i.O.



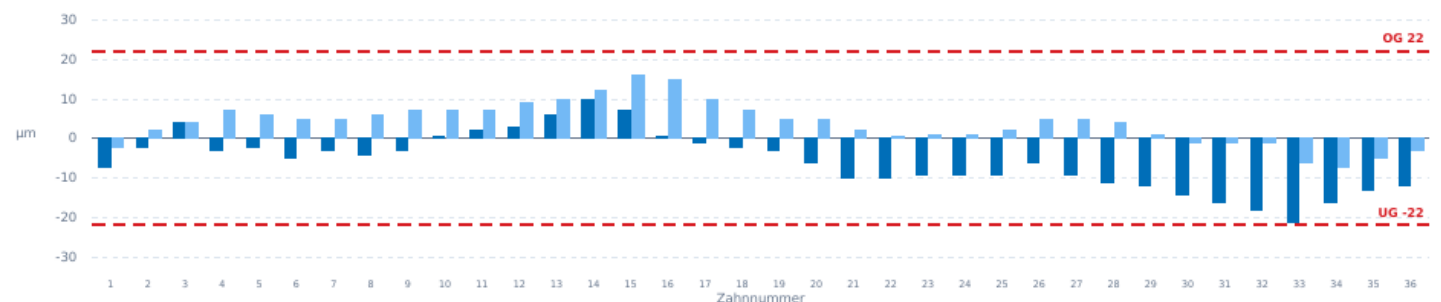
fH α Profil-Winkelabweichung

Maximum 16 μm , Zahn 15 rechts

Minimum -21 μm , Zahn 33 links

Toleranz -22 bis +22 μm

i.O.



Flankenlinienabweichungen

Alle 36 Zähne, linke und rechte Flanke

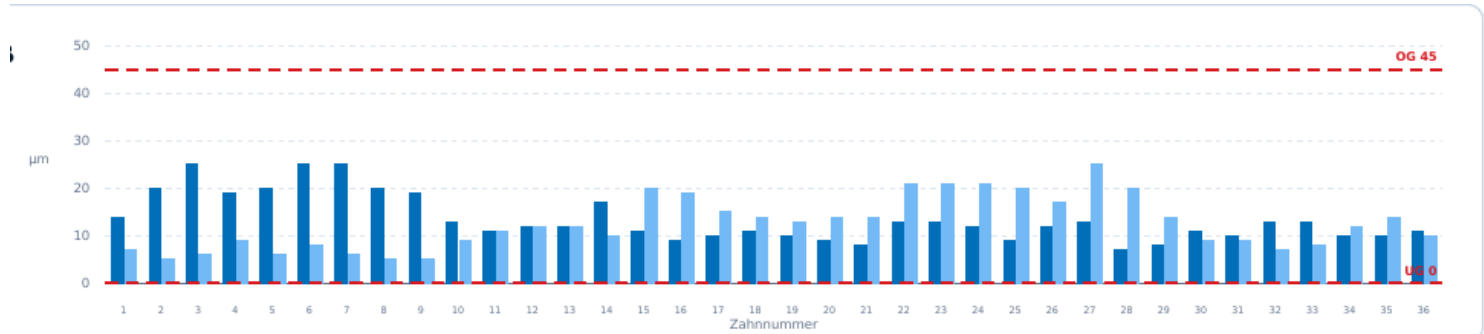
F_β Flankenlinien-Gesamtabweichung

Maximum 25 µm, Zahn 3 links

Minimum 5 µm, Zahn 2 rechts

Toleranz 0 bis 45 µm

i.O.



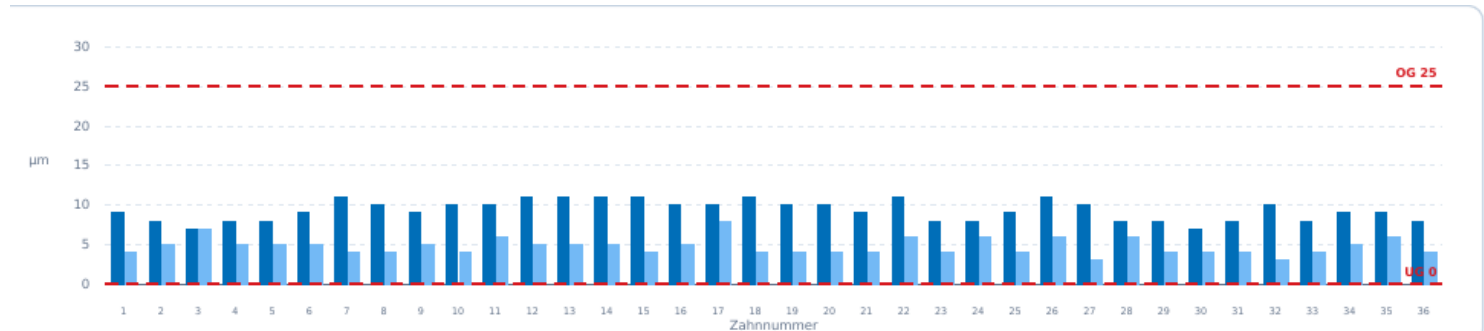
ff_β Flankenlinien-Formabweichung

Maximum 11 µm, Zahn 7 links

Minimum 3 µm, Zahn 27 rechts

Toleranz 0 bis 25 µm

i.O.



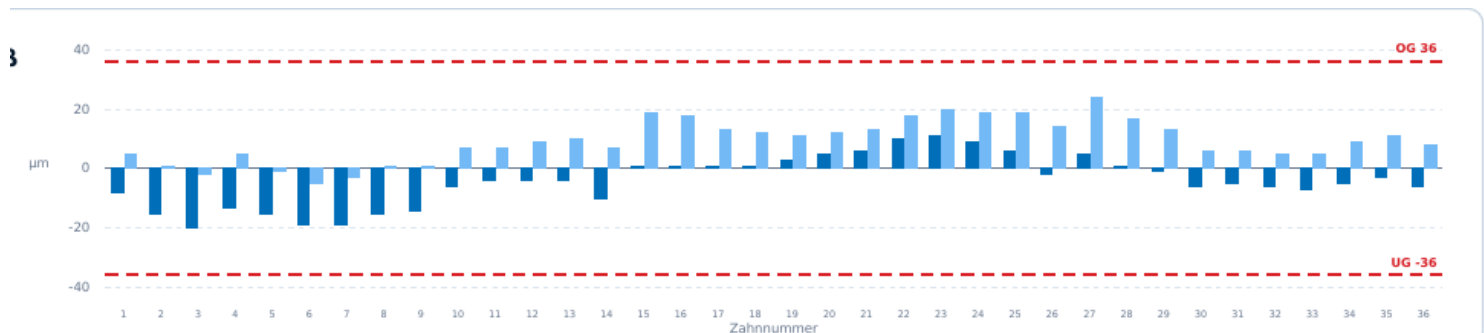
fH_β Flankenlinien-Winkelabweichung

Maximum 24 µm, Zahn 27 rechts

Minimum -20 µm, Zahn 3 links

Toleranz -36 bis +36 µm

i.O.



Teilung, Rundlauf und Maßprüfung

Zusammenfassung der ZEISS 3D-Verzahnungsauswertung



Fazit i.O.: Alle dargestellten Kennwerte liegen innerhalb der hinterlegten Toleranzen.

Teilung und Rundlauf

Kennwert	Linke Flanke	Rechte Flanke / Gesamt	Toleranz	Bewertung
fp	12 µm	9 µm	≤ 32 µm	i.O.
Fp	64 µm	70 µm	≤ 110 µm	i.O.
fu	15 µm	14 µm	≤ 40 µm	i.O.
Fr	-	51 µm gesamt	≤ 76 µm	i.O.

Wk, Messkreismaße und Durchmesser

Kennwert	Toleranzbereich	Istbereich	Reserve UG / OG	Bewertung
Wk	11,561 bis 11,620 mm	11,576 bis 11,609 mm	15 / 11 µm	i.O.
MrK	25,747 bis 25,948 mm	25,799 bis 25,898 mm	52 / 50 µm	i.O.
MdK	51,570 bis 51,821 mm	51,673 bis 51,704 mm	103 / 117 µm	i.O.
Da	51,589 bis 51,851 mm	51,633 bis 51,821 mm	44 / 30 µm	i.O.
Df	46,681 bis 46,943 mm	46,734 bis 46,931 mm	53 / 12 µm	i.O.

Zweiflankenprüfung

Reale Messkurven aus dem gelieferten Originalprotokoll

Alle drei Kennwerte liegen innerhalb der jeweiligen Toleranz.

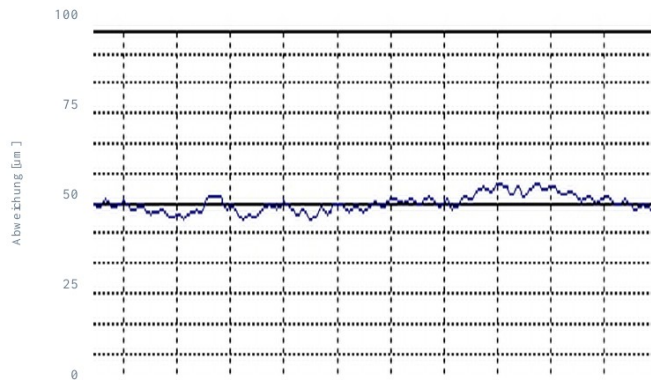
Fi' Zweiflanken-Wälzabweichung

59,5 μm / 90,0 μm

Messwert / Toleranz

66 % Toleranzausnutzung

Fi'-REALER MESSVERLAUF



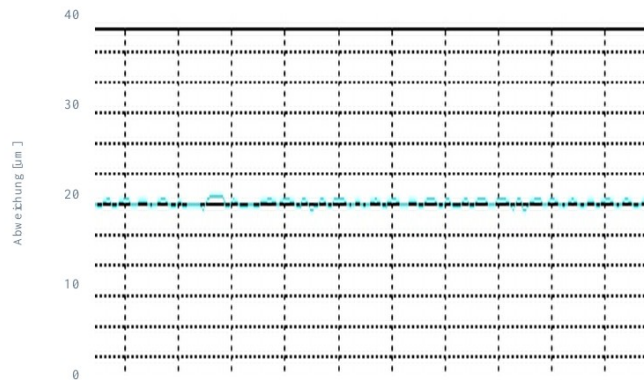
fi'' Zweiflanken-Wälzsprung

27,7 μm / 32,0 μm

Messwert / Toleranz

87 % Toleranzausnutzung

fi''-REALER MESSVERLAUF



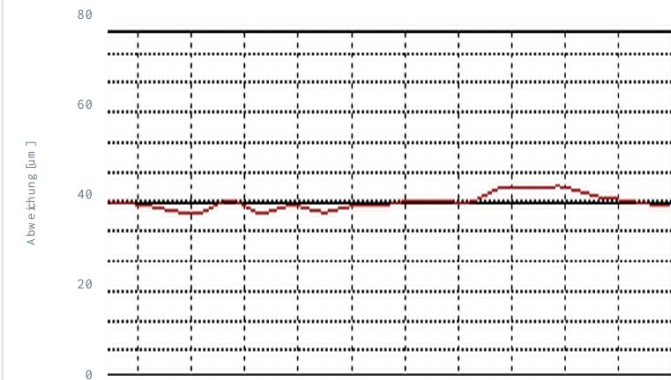
Fr'' Rundlauf Verzahnung

45,4 μm / 76,0 μm

Messwert / Toleranz

60 % Toleranzausnutzung

Fr''-REALER MESSVERLAUF



Die Kurven stammen aus dem Originalprotokoll. Es wurden keine illustrativen Ersatzdaten verwendet.



Gesamtbewertung der Verzahnungsprüfung

ZEISS 3D-Verzahnungsauswertung

Alle ausgewerteten Profil-, Flankenlinien-, Teilungs-, Rundlauf- und Maßkennwerte liegen innerhalb der hinterlegten Toleranzen.

Zweiflankenprüfung

F_i' , f_i'' und F_r'' liegen innerhalb der jeweiligen Grenzwerte. Die Darstellung verwendet die realen Messkurven des Originalprotokolls.

GOM-Flächenvergleich

Die vollflächige Darstellung ergänzt die zahnbezogene und funktionsnahe Prüfung um eine visuelle Gesamtansicht des Bauteils.

Ergebnis bezogen auf die dokumentierten Messwerte des geprüften Musterteils.



**Dokumentierte Kennwerte
innerhalb Toleranz**

www.clici-solution.ch