

E DIN 3990-17:2025-10 (D)

Erscheinungsdatum: 2025-09-05

Tragfähigkeitsberechnung von Stirnrädern - Teil 17: Bestimmung der Langsamlauf-Verschleißtragfähigkeit von Schmierstoffen im FZG-Prüfverfahren VT-C/0,05:0,05:0,57/90:120:90/12

Inhalt	Seite
Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich.....	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Symbole und Abkürzungen	9
5 Kurzbeschreibung des Prüfverfahrens und allgemeine Grundlagen.....	11
6 Angabe der Präzision	14
7 Prüfmittel.....	14
7.1 Prüfzahnräder	14
7.2 Reinigungsflüssigkeit.....	16
8 Geräte	16
8.1 Modifizierte FZG-Zahnrad-Verspannungs-Prüfmaschine	16
8.2 Aufheizvorrichtung.....	19
8.3 Überrollungszähler.....	19
8.4 Evolventenmessgerät.....	19
8.5 Waage.....	19
8.6 Fotografiereinrichtung.....	19
8.7 Entmagnetisierungsgerät	19
9 Vorbereitung der FZG-Zahnrad-Verspannungs-Prüfmaschine	19
9.1 Allgemeines	19
9.2 Reinigung des Prüfgetriebes.....	19
9.3 Prüfung auf Beschädigung.....	20
9.4 Vorbereitung der Prüfzahnräder	20
9.5 Montage der Prüfzahnräder	20
9.6 Verspannung der FZG-Zahnrad-Verspannungs-Prüfmaschine	20
10 Aufbau der Prüfung	22
10.1 Allgemeiner Ablauf der Messungen.....	22
10.2 Detaillierter Ablauf der Messungen	23
10.3 Allgemeine Betriebsdaten	24
11 Dokumentation der Prüfung.....	26
11.1 Zu dokumentierende Werte und Eigenschaften.....	26
11.2 Messverfahren und Messbedingungen.....	27
11.2.1 Allgemein	27
11.2.2 Ermittlung des Massenverlusts.....	27
11.2.3 Auswahl der prüfungsbegleitend zu dokumentierenden Zähne	28
11.2.4 Optische Dokumentation des Zahnflankenzustands nach jedem Prüfabschnitt.....	28
11.2.5 Ermittlung der Profilform nach Testende	28
11.2.6 Rauheitsmessung im Neuzustand	29
12 Ermittlung der Verschleißkategorien	29

13	Prüfbericht	30
	Anhang A (informativ) Beispiel für einen Prüfbericht	31
	Anhang B (informativ) Beispielhafte Verläufe des Massenverlusts	32
	Anhang C (normativ) Grenzwerte der Verzahnungsqualität der Prüfwahnräder des Typs „C-PT“	33
	Anhang D (informativ) Erläuterungen und Ergänzungen zur Beschreibung der FZG-Zahnrad- Verspannungs-Prüfmaschine	34
	Anhang E (informativ) Checkliste für die Wartung der FZG-Zahnrad-Verspannungs- Prüfmaschine	37
E.1	Erkennen einer Funktionsstörung	37
E.1.1	Verteilung der Verschleißriefen über der Flankenbreite	37
E.1.2	Tragbild	37
E.1.3	Weitere Prüfungen	37
E.2	Maschinenteile, die Wartung benötigen	37
E.2.1	Prüfgetriebegehäuse	37
E.2.2	Anschlusswellen und Flansche	38
E.2.3	Übertragungsgetriebe	39
E.2.4	Sonstige Einrichtungsteile	39
	Literaturhinweise	41

Bilder

Bild 1	— FZG-Zahnform C, Verschleißausprägungen an den Zahnflanken (links: Foto einer Zahnflanke, rechts: Profillinien mehrerer Zahnflanken eines Zahnrads)	14
Bild 2	— Schema der FZG-Zahnrad-Verspannungs-Prüfmaschine mit zusätzlichem Vorgelegegetriebe für den Verschleißtest	18
Bild 3	— Markierung und Einbauposition der FZG-Prüfwahnräder des Typs C (Ansicht A aus Bild 2)	19
Bild 4	— Nummerierung der Zähne der Prüfverzahnung Typ C-PT relativ zur Lage der Passfedernut	21
Bild 5	— Prüfablauf des Langsamlauf-Verschleißtests VT-C/0,05:0,05:0,57/90:120:90/12	23
Bild 6	— Sonstige Zahnflankenveränderungen	23
Bild B.1	— Kumulierter Massenverlust an Prüfwitzel und Prüfrad (Summe) in mg	32
Bild D.1	— FZG-Zahnrad-Verspannungs-Prüfmaschine mit zusätzlichem Vorgelegegetriebe	34
Bild D.2	— Belastungseinrichtung mit Hebel und Gewichten	35

Tabellen

Tabelle 1	— Symbole	9
Tabelle 2	— Abkürzungen	10
Tabelle 3	— Präzision der Prüfergebnisse innerhalb der einzelnen Verschleißkategorien	14

Tabelle 4 — Geometrische Daten der Prüfverzahnung C-PT für die Prüfung	15
Tabelle 5 — Ausführung der Prüfzahnäder Typ „C-PT“	16
Tabelle 6 — Allgemeine Betriebsdaten im Langsamlauf-Verschleißtest VT-C/0,05:0,05:0,57/90:120:90/12	24
Tabelle 7 — Kraftstufen im Langsamlauf-Verschleißtest VT-C/0,05:0,05:0,57/90:120:90/12	25
Tabelle 8 — Prüfbedingungen im Langsamlauf-Verschleißtest VT- C/0,05:0,05:0,57/90:120:90/12	26
Tabelle 9 — Mess- und Auswertebereich zur Ermittlung der Profillinie.....	29
Tabelle 10 — Definition der Verschleißkategorien.....	29
Tabelle C.1 — Grenzwerte der Verzahnungsqualität der Prüfzahnäder des Typs „C-PT“	33
Tabelle D.1 — Drehmomente und Gewichtskräfte der Belastungseinrichtung im Langsamlauf- Verschleißtest (Hebel und Gewichtsstücke nach DIN ISO 14635-1).....	35
Tabelle D.2 — Kraftstufen im Langsamlauf-Verschleißtest.....	36