

DIN 21772:2012-07 (D)

Zahnräder - Zylinderräder und Zylinderradpaare mit Evolventenverzahnungen - Definition der Abweichungen

Inhalt	Seite
Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Symbole, Einheiten und Abkürzungen.....	8
3.1 Symbole und Benennungen	8
3.2 Indizes.....	12
3.3 Einheiten	13
4 Allgemeine Begriffe, Benennungen und Zeichen für Abweichungen.....	13
4.1 Vorbemerkungen	13
4.2 Grenzabweichungen, Grenzabmaße	13
4.3 Toleranz.....	14
4.4 Abweichung	14
4.5 Schwankung	14
4.6 Sprung	14
4.7 Kennzeichnung von Istwerten	14
4.8 Prüfpaar	14
4.9 Achsen.....	14
4.9.1 Verzahnungsachse.....	14
4.9.2 Radachse.....	15
4.9.3 Messachse	15
4.10 Bezogenheit der Messverfahren und Qualitätskenngrößen	15
4.11 Filterung der Messpunkte.....	15
4.12 Messpunktdichte	15
5 Abweichungen an Einzelrädern	16
5.1 Lageabweichungen der Verzahnungsachse	16
5.2 Flankenabweichungen	16
5.2.1 Vorbemerkungen	16
5.2.2 Abweichungen des Stirnprofils	17
5.2.3 Abweichungen der Flankenlinien	24
5.2.4 Abweichungen der Erzeugenden.....	30
5.2.5 Abweichungen der Flankenfläche	30
5.2.6 Welligkeit.....	32
5.2.7 Toleranzfeld	32
5.3 Teilungsabweichungen.....	33
5.3.1 Kreisteilungsabweichungen.....	33
5.3.2 Eingriffsteilungsabweichung	35
5.4 Rundlaufabweichung	36
6 Abweichungen an Prüfpaaren.....	36
6.1 Vorbemerkungen	36
6.2 Einflankenwälzprüfung	36
6.3 Zweiflankenwälzprüfung.....	38
7 Abweichungen an Radpaaren im Getriebe	39
7.1 Achslageabweichungen des Radpaares.....	39
7.1.1 Achsabstandsabweichung	39
7.1.2 Abweichung von der Parallelität.....	40
7.2 Übertragungsabweichung eines Werkradpaares.....	41

7.3	Übertragungsabweichung eines mehrstufigen Zahnradgetriebes	41
7.4	Flankenspielschwankung	41
7.5	Tragbild.....	41
7.5.1	Vorbemerkungen	41
7.5.2	Begriffe	41
7.5.3	Erläuterungen zur Tragbildauswertung	42
	Literaturhinweise	44

Bilder

Bild 1	— Lageabweichung der Verzahnungsachse.....	16
Bild 2	— Kenngrößen bei der Ermittlung der Stirnprofilabweichungen	18
Bild 3	— Ausgleichsbereiche für Stirnprofile mit Kopf- und Fußrücknahmen.....	19
Bild 4	— Stirnprofil-Winkelabweichung $f_{H\alpha}$	20
Bild 5	— Stirnprofil-Formabweichung bei nicht modifiziertem Stirnprofil ohne bzw. mit Abweichungen in materialfreie Richtung innerhalb der Strecke	20
Bild 6	— Stirnprofil-Formabweichung $f_{f\alpha}$ bei modifiziertem Stirnprofil ohne Abweichungen in materialfreie Richtung innerhalb der Strecke $L_{AE} - L_{\alpha}$	21
Bild 8	— Stirnprofil-Gesamtabweichung F_{α} bei modifiziertem Stirnprofil ohne Abweichungen in materialfreie Richtung innerhalb der Strecke $L_{AE} - L_{\alpha}$	22
Bild 9	— Ist-Stirnprofil-Winkelmodifikation.....	23
Bild 10	— Ist-Stirnprofil-Balligkeit.....	23
Bild 11	— Ist-Stirnprofil-Kopf- und -Fußrücknahme	24
Bild 12	— Kenngrößen bei der Bestimmung der Flankenlinienabweichungen.....	24
Bild 13	— Ausgleichsbereiche für Flankenlinien mit Endrücknahmen.....	25
Bild 14	— Flankenlinien-Winkelabweichung $f_{H\beta}$	26
Bild 15	— Flankenlinien-Formabweichung $f_{f\beta}$ bei nicht modifizierter Flankenlinie ohne bzw. mit Abweichung in materialfreier Richtung innerhalb der Strecken $b_F - L_{\beta}$	27
Bild 16	— Flankenlinien-Formabweichung $f_{f\beta}$ bei modifizierter Flankenlinie ohne Abweichung in materialfreier Richtung innerhalb der Strecken $b_F - L_{\beta}$	27
Bild 17	— Flankenlinien-Gesamtabweichung bei nicht modifizierter Flankenlinie ohne bzw. mit Abweichung in materialfreier Richtung innerhalb der Strecken $b_F - L_{\beta}$	28
Bild 18	— Flankenlinien-Gesamtabweichung F_{β} bei modifizierter Flankenlinie ohne Abweichung in materialfreier Richtung innerhalb der Strecken $b_F - L_{\beta}$	28
Bild 19	— Ist-Flankenlinien-Winkelmodifikation.....	29
Bild 20	— Ist-Flankenlinien-Balligkeit.....	29

Bild 21 — Ist-Flankenlinien-Endrücknahmen	29
Bild 22 — Lage der Berührstrecke.....	30
Bild 23 — Flankenflächenabweichungen.....	31
Bild 24 — Beispiele für Toleranzfelder.....	32
Bild 25 — Teilungs-Einzelabweichung.....	33
Bild 26 — Teilungs-Summenabweichung über k-Teilungen	33
Bild 27 — Prüfbild der Teilungsabweichungen.....	34
Bild 28 — Prüfbild der Teilungsspannenabweichungen	35
Bild 29 — Eingriffsteilungsabweichung.....	35
Bild 30 — Rundlaufprüfung, Rundlaufdiagramm F_r (Beispiel: $z = 16$).....	36
Bild 31 — Einflankenwälzprüfung.....	37
Bild 32 — Einflanken-Wälzdiagramm eines Zahnrades gegenüber einem Lehrzahnrad.....	37
Bild 33 — Lang- und kurzwelliger Anteil im Einflanken-Wälzdiagramm	38
Bild 34 — Zweiflankenwälzprüfung	39
Bild 35 — Achsabstand, Achsneigung, Achsschränkung	40
Bild 36 — Tragbildanteile.....	43