

# DIN ISO 4156-1:2026-01 (D)

## Passverzahnungen mit Evolventenflanken - Metrischer Modul, flankenzentriert - Teil 1: Grundlagen (ISO 4156-1:2021)

---

Inhalt	Seite
Nationales Vorwort .....	5
Vorwort .....	6
Einleitung .....	8
1 Anwendungsbereich.....	9
2 Normative Verweisungen .....	9
3 Begriffe .....	9
4 Symbole, Indizes und Abkürzungen .....	14
4.1 Allgemeine Symbole .....	14
4.2 Indizes.....	16
4.3 Gleichungen für Abmessungen und Toleranzen für alle Passungsklassen .....	17
5 Grundlagen der flankenzentrierten Passverzahnung.....	19
6 Das Passungssystem „effective“ .....	21
7 Bezugsprofil für Passverzahnungen .....	30
8 Passungsklassen für Passverzahnungen .....	31
9 Toleranzen der Lückenweite und Zahndicke.....	35
9.1 Gesamttoleranz $T+\lambda$ .....	35
9.2 Zulässige Abweichung, $\lambda$ .....	35
9.3 Teilungs-Gesamtabweichung, $F_p$ .....	36
9.4 Profil-Gesamtabweichung, $F_\alpha$ .....	36
9.5 Flankenlinien-Gesamtabweichung, $F_\beta$ .....	37
9.6 Herstelltoleranz, $T$ .....	38
9.7 Drehspieltoleranz effective, $T_v$ .....	38
9.8 Anwendung von Maßen effective und actual der Lückenweite und Zahndicke.....	38
9.8.1 Minimum-Material .....	38
9.8.2 Maximum-Material (Min. Passungsspiel effective) .....	38
9.8.3 Max. Passungsspiel effective.....	38
10 Kopf- und Fußkreisdurchmesser .....	40
10.1 Toleranzen.....	40
10.2 Anpassung der Fußkreisdurchmesser ( $D_{ie}$ ), Formkreisdurchmesser ( $D_{Fe}$ ) und Kopfkreisdurchmesser ( $D_{ee}$ ) bei Außenverzahnungen .....	40
11 Herstellungs- und Konstruktionshinweise .....	41
11.1 Radien .....	41
11.2 Profilverschiebungen.....	41
11.3 Exzentrizität und Fluchtungsfehler .....	42
11.3.1 Exzentrizität.....	42
11.3.2 Fluchtungsfehler.....	42
11.3.3 Kopf- und Fußkreisdurchmesser .....	42
12 Verzahnungsdaten .....	43
12.1 Bezugsmaße .....	43
12.2 Verwendung verschiedener Typen .....	43
12.3 Bezeichnung.....	43

12.4	Zeichnungsangaben.....	44
Anhang A (informativ) Zeichnungsangaben, Beispielberechnungen .....		46
A.1	Allgemeines.....	46
A.2	INT 25z × 1,0 m × 30P × 5H — ISO 4156.....	46
A.3	INT 25z × 1,0 m × 30R × 7H — ISO 4156 .....	49
A.4	EXT 25z × 1,0m × 30P × 4h — ISO 4156 .....	52
A.5	EXT 25z × 1,0m × 30R × 6e — ISO 4156 .....	55
A.6	EXT 25z × 1,0 m × 30P × 5js — ISO 4156.....	58
A.7	Zulässige Abweichungen $\lambda$ .....	61
Literaturhinweise .....		74

## Bilder

Bild 1	— Flankenlinienabweichungen .....	13
Bild 2	— Flankenzentrierter Zahnflankenkontakt .....	19
Bild 3	— Zentrierkraft.....	20
Bild 4	— Lückenweite und Zahndicke.....	20
Bild 5	— Durchmesser.....	21
Bild 6	— Herstelltoleranz, $T$ .....	22
Bild 7	— Formabweichung.....	23
Bild 8	— Profilabweichung .....	24
Bild 9	— Teilungsabweichung .....	25
Bild 10	— Flankenlinienabweichung .....	26
Bild 11	— Einfluss der einzelnen Formabweichungen.....	27
Bild 12	— Ist-Maß effective von Lückenweite und Zahndicke .....	28
Bild 13	— Toleranzen actual und effective.....	29
Bild 14	— Grafische Darstellung der theoretischen Toleranzfelder für Lückenweite und Zahndicke.....	30
Bild 15	— Zahnstangen-Bezugsprofil.....	31
Bild 16	— Passungsarten.....	32
Bild 17	— Profilabweichungen.....	37
Bild 18	— Grafische Darstellung der Toleranzfelder für Lückenweite und Zahndicke nach Prüfmetho- den.....	39
Bild 19	— Zeichnungsbe-maßung, Passverzahnung, innen und außen .....	44

## **Tabellen**

<b>Tabelle 1 — Gleichungen für Abmessungen und Toleranzen für alle Passungsklassen.....</b>	<b>17</b>
<b>Tabelle 2 — Maße des Zahnstangen-Bezugsprofil.....</b>	<b>31</b>
<b>Tabelle 3 — Grafische Darstellung der Grundabmaße der Passungsklassen für Passverzahnungen .....</b>	<b>32</b>
<b>Tabelle 4 — Übermaß effective und Spiel effective der Passungsklassen für Passverzahnungen.....</b>	<b>33</b>
<b>Tabelle 5 — Grundabmaß <math>es_v</math>.....</b>	<b>34</b>
<b>Tabelle 6 — Gesamttoleranz Lückenweite und Zahndicke (<math>T + \lambda</math>).....</b>	<b>35</b>
<b>Tabelle 7 — Teilungs-Gesamtabweichung.....</b>	<b>36</b>
<b>Tabelle 8 — Profil-Gesamtabweichung.....</b>	<b>36</b>
<b>Tabelle 9 — Flankenlinien-Gesamtabweichung .....</b>	<b>38</b>
<b>Tabelle 10 — Verhältnis der Parameter zur Prüfmethode .....</b>	<b>39</b>
<b>Tabelle 11 — Toleranzen für Kopfkreisdurchmesser-Innenverzahnung, <math>D_{ii}</math> und Außenverzahnung, <math>D_{ee}</math> .....</b>	<b>40</b>
<b>Tabelle 12 — Mindest-Fußkreisradius an Innen- und Außenverzahnungen.....</b>	<b>41</b>
<b>Tabelle 13 — Passverzahnung — Benennungen und Zeichen .....</b>	<b>44</b>
<b>Tabelle A.1 — Zulässige Abweichungen <math>\lambda</math> — Module 0,25 bis 1 .....</b>	<b>61</b>
<b>Tabelle A.2 — Zulässige Abweichungen <math>\lambda</math> — Module 1,25 bis 2 .....</b>	<b>65</b>
<b>Tabelle A.3 — Zulässige Abweichungen <math>\lambda</math> — Module 2,5 bis 5.....</b>	<b>68</b>
<b>Tabelle A.4 — Zulässige Abweichungen <math>\lambda</math> — Module 6 bis 10 .....</b>	<b>70</b>