

DIN 5480-1

ICS 21.120.10

Ersatz für
DIN 5480-1:1991-10 und
DIN 5480-14:1986-03**Passverzahnungen mit Evolventenflanken und Bezugsdurchmesser –
Teil 1: Grundlagen**Involute splines based on reference diameters –
Part 1: GeneralitiesCannelures à flancs en développante basées sur les diamètres de référence –
Partie 1: Généralités

Gesamtumfang 25 Seiten

Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN

Inhalt

Seite

Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Symbole, Benennungen und Einheiten	6
4 Aufbau	8
5 Auswahlreihen von Modul, Bezugsdurchmesser und Zähnezahl	9
6 Bezugsprofil	12
7 Durchmesser	14
7.1 Durchmesser bei flankenzentrierten Passungen	14
7.2 Durchmesser bei Durchmesserzentrierung	15
7.2.1 Allgemeines	15
7.2.2 Außendurchmesser-Zentrierung	15
7.2.3 Innendurchmesser-Zentrierung	16
8 Bezeichnungen	17
9 Zeichnungsangaben	18
9.1 Datenfeld	18
9.2 Angabe von Einzelabweichungen	19
9.3 Statistische Toleranzgrenze actual (STA)	19
9.4 Zeichnerische Darstellung	19
10 Passungssystem Zahnücke/Zahndicke	19
10.1 Allgemeines	19
10.2 Aufbau des Toleranzsystems	20
10.3 Abmaße	20
10.4 Gesamttoleranz T_G	20
10.5 Toleranz actual T_{act}	21
10.6 Toleranz effective T_{eff}	21
10.7 Konstruktive Festlegung	21
10.8 Berechnung der Toleranzgrenzen	21
10.9 Abmaße und Toleranzen	22
10.10 Anhaltswerte für die Rundlaufabweichung	23
10.11 Erzielung von Passungsarten	23
10.12 Qualitätssicherung	23
Literaturhinweise	25

Bilder

Bild 1 — Doppelzähne	9
Bild 2 — Bezugsprofil	12
Bild 3 — Kopfspiel bei Flankenzentrierung	15
Bild 4 — Außendurchmesser-Zentrierung	16
Bild 5 — Innendurchmesser-Zentrierung	16
Bild 6 — Datenfeld-Beispiel	18
Bild 7 — Passungsschaubild Zahnücke/Zahndicke	20

Tabellen

Tabelle 1 — Auswahlreihen, Bezugsdurchmesser d_B von 6 mm bis 58 mm	10
Tabelle 2 — Auswahlreihen Bezugsdurchmesser d_B von 60 mm bis 500 mm	11
Tabelle 3 — Bezugsprofil	13
Tabelle 4 — Mindest-Formübermaß	14
Tabelle 5 — Empfohlene Toleranzen und Abmaße für Kopf- und Fußkreisdurchmesser	17
Tabelle 6 — Berechnung der Toleranzgrenzen	21
Tabelle 7 — Abmaße und Toleranzen	22
Tabelle 8 — Anhaltswerte für die Rundlaufabweichung	23
Tabelle 9 — Passungsarten	23

Es besteht ein Zusammenhang mit der von der Internationalen Organization for Standardization (ISO) herausgegebenen Internationalen Norm ISO 4156, siehe Vorwort.

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 2006-03-01.

Vorwort

In dieser Normenreihe werden Passverzahnungen und Passverzahnungs-Verbindungen in den Bereichen von Modul 0,5 bis 10, Zähnezahlen 6 bis 82 und mit einem Eingriffswinkel von 30° behandelt. Die Normenreihe DIN 5480 ist auf Eingriffswinkel von 30° beschränkt, da 37,5°- und 45°-Eingriffswinkel in ISO 4156 enthalten sind.

Passverzahnung mit Evolventenflanken nach ISO 4156 basieren auf Modulreihen. Diese sind nicht mit den Passverzahnungen nach der Normenreihe DIN 5480 austauschbar.

Die Normenreihe DIN 5480 basiert auf gestuften Bezugsdurchmessern, die unabhängig vom Modul sind. Hierdurch ist eine optimale Anpassung an die genormten Wälzlagerdurchmesser und eine Reduzierung der Werkzeugvielfalt möglich. Diese Normenreihe wurde vom Arbeitsausschuss 2.1 „Passverzahnungen“ (NAM) überarbeitet. Die Überarbeitung wurde notwendig, weil eine Überprüfung der Normenreihe DIN 5480 nach DIN 820-4 strukturelle und redaktionelle Schwächen offenbarte. Ziel der Überarbeitung war es, eine möglichst praktikable und sinnvolle Zusammenstellung der einzelnen Teile dieser Norm durchzuführen.

Dazu wurde die gesamte Normenreihe zu nur noch 4 Teilen, statt deren 16 zusammengefasst.

DIN 5480 *Passverzahnungen mit Evolventenflanken und Bezugsdurchmesser* besteht aus:

- *Teil 1: Grundlagen.*
- *Teil 2: Nennmaße und Prüfmaße.*
- *Teil 15: Qualitätsprüfung.*
- *Teil 16: Werkzeuge.*

E DIN 5480-1 behandelt wie zuvor die Grundlagen, allerdings mit Passungen und Toleranzen aus DIN 5480-14:1986-03. Die darin angegebenen Berechnungen, Toleranzen und Abmaße gelten auch für die anderen Teile dieser Normenreihe. E DIN 5480-2 enthält die Nenn- und Prüfmaße in den oben angegebenen Bereichen. Dieser Teil fasst die ehemaligen Teile DIN 5480-2 bis DIN 5480-13 zusammen.

E DIN 5480-15 behandelt die Qualitätsprüfung von Passverzahnungen.

E DIN 5480-16 legt die Konstruktionsmerkmale der Werkzeuge für Passverzahnungen fest.

Änderungen

Gegenüber DIN 5480-1:1991-10 und DIN 5480-14:1986-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Titel geändert in Passverzahnungen mit Evolventenflanken und Bezugsdurchmesser;
- b) voller Fußrundungsradius für Wellen wurde aufgenommen;
- c) Kaltwalzen für Wellen wurde aufgenommen;
- d) die Norm wurde redaktionell überarbeitet;
- e) DIN 5480-14:1986-03 wurde in DIN 5480-1 vollständig integriert.

Frühere Ausgaben

DIN 5480-1: 1966-12, 1974-09, 1986-03, 1991-10

DIN 5480-14: 1966-12, 1974-09, 1986-03

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für Passverzahnungs-Verbindungen mit Evolventenflanken und Bezugsdurchmesser zur lösbaren, verschiebbaren oder festen Verbindung von Welle und Nabe. Diese Norm legt folgende Grundsätze fest:

- a) Einheitlicher Eingriffswinkel 30° .
- b) Jeweils gleiches Bezugsprofil für alle Teilungen, deshalb jeweils ein einheitliches Bildungsgesetz für alle Profile.
- c) Flankenzentrierung. Im Ausnahmefall Durchmesserzentrierung.
- d) Anwendung von Profilverschiebungen, um bestimmte Bezugsdurchmesser zu erreichen.
- e) Das Passungssystem enthält Toleranzen für die effektiven Formabweichungen, so dass deren Einfluss auf das Passungsspiel berücksichtigt ist. Durch die mögliche Wahl verschiedener Abmaßreihen und Toleranzklassen wird allen Anforderungen Rechnung getragen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 323-1, *Normzahlen und Normalreihen — Hauptwerte, Genauwerte, Rundwerte*

DIN 780-1, *Modulreihe für Zahnräder — Moduln für Stirnräder*

DIN 3960, *Begriffe und Bestimmungsgrößen für Stirnräder (Zylinderräder) und Stirnradpaare (Zylinderradpaare) mit Evolventenverzahnung*

DIN 5480-2, *Passverzahnungen mit Evolventenflanken und Bezugsdurchmesser — Nennmaße, Prüfmaße*

DIN 5480-15, *Passverzahnungen mit Evolventenflanken und Bezugsdurchmesser — Qualitätsprüfung*

DIN 5480-16, *Passverzahnungen mit Evolventenflanken und Bezugsdurchmesser — Werkzeuge*

DIN ISO 6413, *Technische Zeichnungen — Darstellung von Keilwellen und Kerbverzahnungen*

3 Symbole, Benennungen und Einheiten

Symbol	Benennung	Einheit
c	Kopfspiel	mm
c_F	Formübermaß	mm
c_{FP}	Formübermaß des Bezugsprofils	mm
$c_{F \min}$	Mindest-Formübermaß	mm
d	Teilkreisdurchmesser	mm
d_a	Kopfkreisdurchmesser	mm
d_{a1}	Wellen-Kopfkreisdurchmesser	mm
d_{a2}	Naben-Kopfkreisdurchmesser	mm
d_b	Grundkreisdurchmesser	mm
d_f	Fußkreisdurchmesser	mm
d_{f1}	Wellen-Fußkreisdurchmesser	mm
d_{f2}	Naben-Fußkreisdurchmesser	mm
d_B	Bezugsdurchmesser	mm
d_{Ff1}	Wellen-Fußformkreisdurchmesser	mm
d_{Ff2}	Naben-Fußformkreisdurchmesser	mm
d_{Nf}	Fuß-Nutzkreisdurchmesser	mm
e	Zahnlücke Nabe	mm
e_2	Naben-Nennzahnlücke	mm
$e_{\max}$	Zahnlücke max. actual	mm
$e_{\min}$	Zahnlücke min. actual Ref.	mm
e_{vmin}	Zahnlücke min. effective	mm
f_p	Teilungs-Einzelabweichung	μm
h	Zahnhöhe	mm
h_{aP}	Kopfhöhe des Bezugsprofils	mm
h_{aP0}	Kopfhöhe des Werkzeug-Bezugsprofils	mm
h_{fP}	Fußhöhe des Bezugsprofils	mm
h_K	radiale Höhe des Kopfkantenbruchs oder der Verrundung	mm
h_P	Zahnhöhe des Bezugsprofils	mm
k	Messzähnezahl Zahnweite	
m	Modul	mm
p	Teilung	mm
s	Zahndicke Welle	mm
s_1	Wellen-Nennzahndicke	mm
$s_{\max}$	Zahndicke max. actual Ref.	mm
$s_{\min}$	Zahndicke min. actual	mm
$s_{v \max}$	Zahndicke max. effective	mm

Symbol	Benennung	Einheit
x	Profilverschiebungsfaktor	
$x \cdot m$	Profilverschiebung	mm
z	Zähnezahl	
A	Abmaß	mm
A_{df1}	Abmaß des Wellenfußkreisdurchmessers	mm
A_{df2}	Abmaß des Nabenfußkreisdurchmessers	mm
A_e	Abmaß Zahnücke	mm
A_s	Abmaß Zahndicke	mm
A_{M1}	Abmaß des Prüfmaßes M_1	mm
A_{M2}	Abmaß des Prüfmaßes M_2	mm
A_{Wk}	Abmaß Zahnweite W_k	mm
A^*_{M1}	Abmaßfaktor für Prüfmaß M_1	
A^*_{M2}	Abmaßfaktor für Prüfmaß M_2	
A^*_{Wk}	Abmaßfaktor für Zahnweite W_k	
D_M	Messkreisdurchmesser	mm
F_α	Profil-Gesamtabweichung	μm
F_β	Flankenlinien-Gesamtabweichung	μm
F_p	Teilungs-Gesamtabweichung	μm
F_r	Rundlaufabweichung	μm
M_1	Maß über Messkreise	mm
M_2	Maß zwischen Messkreisen	mm
N	Nabe	
NA	Nabe außendurchmesserzentriert	
NI	Nabe innendurchmesserzentriert	
R_S	Zahndickenschwankung	mm
T_{act}	Toleranz Zahndicke, Zahnücke actual	mm
T_{eff}	Toleranz Zahndicke, Zahnücke effective	mm
T_G	Gesamt toleranz Zahndicke, Zahnücke	mm
W	Welle	
WA	Welle außendurchmesserzentriert	
WI	Welle innendurchmesserzentriert	
W_k	Zahnweite über k Zähne	mm
α	Eingriffswinkel	°
α_v	Pressungswinkel	°
ρ_{fP}	Fußrundungsradius am Bezugsprofil	mm

Index	bezogen auf	Index	bezogen auf	Index	bezogen auf
a	Zahnkopf	G	Gesamt	0	Werkzeug
e	Zahnlücke	K	Kopfkantenbruch	1	Welle
f	Zahnfuß	N	Nutzkreisdurchmesser	2	Nabe
s	Zahndicke	P	Bezugsprofil	*	Abmaßfaktor
v	Effektive Toleranzgrenze	act	actual		
F	Formkreisdurchmesser	eff	effective		

4 Aufbau

Die Verzahnung von Welle und Nabe einer Passverzahnungs-Verbindung ist durch das Bezugsprofil, den Bezugsdurchmesser, den Modul und die Zähnezahl bestimmt. Für die Wahl der Nennmaße ist folgende Bedingung maßgebend: Der zur Drehmomentübertragung verfügbare Wellenquerschnitt sollte durch die Verzahnung nicht mehr geschwächt werden, als es das zwanglose Überschieben z. B. eines Wälzlagers notwendig macht. Diese Bedingung wird bei beliebig zentrierten Verbindungen dadurch erfüllt, dass der Bezugsdurchmesser dem Wälzlager-Bohrungsdurchmesser entspricht und die Verzahnungen von Nabe und Welle entsprechend profilverschoben werden.

Die Zähnezahlen sind so gewählt, dass die durch den Bezugsdurchmesser bedingten Profilverschiebungen auf den Bereich $x_1 \cdot m = -0,05 \cdot m$ bis $+0,45 \cdot m$ beschränkt bleiben. Die mittleren Pressungswinkel liegen im Bereich von 30° bis über 40° .

Für die Zähnezahlen der Tabellen 1 und 2 wurden gerade Zahlen bevorzugt. Die Gründe hierfür sind in 7.2 dargelegt.

Als Grenzwerte sind für die Nenn-Profilverschiebung der Welle $-0,05 \cdot m$ und $+0,45 \cdot m$ und der Nabe $+0,05 \cdot m$ und $-0,45 \cdot m$ festgelegt. Um gerade Zähnezahlen zu ermöglichen oder um Primzahlen zu vermeiden, wurden bei einigen großen Zähnezahlen ($z_1 \geq 60$) Ausnahmen ($x_1 > +0,45$) zugelassen, weil die Profilverschiebungen die Pressungswinkel α_v am V-Kreis bei steigender Zähnezahl mit fallender Tendenz beeinflussen.

Die Zähnezahlberechnungen für die Tabellen 1 und 2 nach den Gleichungen der Tabelle 3 führt, in Abhängigkeit vom jeweiligen Bezugsdurchmesser, entweder zu einer Zähnezahl mit einer Profilverschiebung innerhalb der angegebenen Grenzen oder zu zwei benachbarten Zähnezahlen mit den gleichen Grenzwerten $x_1 = -0,05$ und $+0,45$, da dieser Profilverschiebungsbereich $0,5 \cdot m$ einer Zähnezahländerung von 1 entspricht. In solchen Fällen wird bei $z < 10$ der Größtwert der Profilverschiebung ($x_1 = +0,45$), im Bereich $z \geq 10$ die gerade Zähnezahl zugunsten der Herstellbarkeit von Wellen- oder Nabendoppelzähnen bevorzugt, so dass die Profilverschiebung auch den Kleinstwert ($x_1 = -0,05$) annehmen kann. Bild 1 zeigt eine außenzentrierte Zahnwelle. Die Doppellücken der zugehörigen Nabe oder die einer innenzentrierten Welle sind mit Kugeln oder Rollen nicht messbar; es sind Gut- oder Ausschusslehren erforderlich.