

DIN 3973-1



ICS 25.100.20

**Zulässige Abweichungen für Schneckenrad-Wälzfräser –
Teil 1: Grundlagen**

Tolerances of worm wheel hobs –
Part 1: Fundamental principles

Tolérances des taillages –
Partie 1: Principes fondamentaux

Gesamtumfang 24 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)



Inhalt

Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Formelzeichen, Benennungen und Einheiten	6
4 Beschreibung der Bestimmungsgrößen für Schneckenrad-Wälzfräser	7
4.1 Allgemeines	7
4.2 Fräserausführungen	7
4.3 Durchmesser der Bohrung	8
4.4 Verzahnungslänge des Fräasers	8
4.5 Prüfbunde, axiale Anlageflächen	9
4.6 Hüllschnecke	9
4.7 Schnitte durch die Hüllschnecke	9
4.7.1 Stirnschnitt der Hüllschnecke	9
4.7.2 Axialschnitt der Hüllschnecke	9
4.8 Gangzahl des Schneckenrad-Wälzfräasers	10
4.9 Steigungsrichtung; rechtssteigend, linkssteigend	10
4.10 Flankenformen der Hüllschnecke	10
4.11 Spannut, Anzahl der Spannuten	10
4.12 Spanfläche	11
4.13 Teilung der Spanflächen	11
4.14 Steigungshöhe der Spanfläche	11
4.15 Fräserzähne, Schneide des Fräserzahnes	12
4.16 Zahnstollen	12
4.17 Zählung der Fräserzähne und Zahnstollen	12
4.18 Rechtsschneide, Linksschneide	13
4.19 Schnitttrichtung des Fräasers; rechtsschneidend, linksschneidend	13
4.20 Fräserseite, Prüfbund, axiale Anlagefläche, Ein- und Auslaufseite	13
4.21 Steigungshöhe	13
4.22 Axialteilung	13
4.23 Axialmodul	14
4.24 Mittenkreisdurchmesser	14
4.25 Steigungswinkel	14
4.26 Zahndicke	15
4.27 Radiale und axiale Hinterarbeitung der Fräserzahnflanken	15
5 Abmaße und Abweichungen am Schneckenrad-Wälzfräser	15
5.1 Abmaße der Bohrungen und Fräterschäfte	15
5.2 Rundlaufabweichung an den Prüfbunden	15
5.3 Planlaufabweichung an den axialen Anlageflächen oder Prüfflächen	16
5.4 Rundlaufabweichung am Zahnkopf	16
5.5 Form- und Lageabweichung der Spanfläche	17
5.6 Einzelteilungsabweichung der Spanfläche	17
5.7 Gesamteilungsabweichung der Spanflächen	18
5.8 Abweichung der Spannutensteigungshöhe in Umfangsrichtung	18
5.9 Gesamtabweichung der Profilform	18
5.10 Zahndickenabweichung im Normalschnitt auf dem Mittenzylinder	19
5.11 Einzelabweichung der Gangsteigungshöhe von Zahn zu Zahn	19
5.12 Gesamtabweichung der Gangsteigungshöhe bezogen auf eine Axialteilung	19
5.13 Gesamtabweichung der Gangsteigungshöhe bezogen auf drei Axialteilungen	19

5.14	Einzelabweichung der Axialteilungen (Radialfräser).....	19
5.15	Gesamtabweichung der Axialteilungen über drei Axialteilungen (Radialfräser).....	19
5.16	Einzelteilungsabweichung von Gang zu Gang (Tangentialfräser).....	20
5.17	Gesamtteilungsabweichung zwischen den Gängen (Tangentialfräser).....	20
5.18	Messpositionen für die Abweichungen von Gangsteigungshöhe und Teilung.....	20
6	Aufbau des Genauigkeitssystems	20
6.1	Allgemeines	20
6.2	Genauigkeitsklassen	20
6.3	Modulbereiche.....	21
6.4	Gangzahlbereiche.....	21
6.5	Berechnung der zulässigen Abweichungen	21
	Literaturhinweise.....	24

Vorwort

Diese Norm wurde vom Arbeitsausschuss NA 060-34-14 AA „Schneckenverzahnungen“ des Fachbereiches Antriebstechnik im DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM) erarbeitet.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN [und/oder die DKE] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

DIN 3973 *Toleranzen für Schneckenrad-Wälzfräser* besteht aus:

- *Teil 1: Grundlagen*
- *Teil 2: Tabellenwerte*

1 Anwendungsbereich

Die in dieser Norm festgelegten zulässigen Abweichungen gelten für ein- und mehrgängige Wälzfräser zur Herstellung von Schneckenrädern. Es werden Wälzfräser mit Modulen bis 40 mm erfasst.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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 138, *Maschinenwerkzeuge für Metall — Bohrungen, Nuten und Mitnehmer für Werkzeuge mit zylindrischer Bohrung und kegeliger Bohrung 1 : 30*

DIN 3968, *Toleranzen eingängiger Wälzfräser für Stirnräder mit Evolventenverzahnung*

DIN 3975-1, *Begriffe und Bestimmungsgrößen für Zylinder-Schneckengetriebe mit sich rechtwinklig kreuzenden Achsen — Teil 1: Schnecke und Schneckenrad*

DIN 8000, *Bestimmungsgrößen und Fehler an Wälzfräsern für Stirnräder mit Evolventenverzahnung — Grundbegriffe*

DIN 21772, *Zahnräder — Zylinderräder und Zylinderradpaare mit Evolventenverzahnungen — Definition der Abweichungen*

DIN EN ISO 286-1, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — ISO-Toleranzsystem für Längenmaße — Teil 1: Grundlagen für Toleranzen, Abmaße und Passungen*

ISO 4468, *Gear hobs — Accuracy requirements*

3 Formelzeichen, Benennungen und Einheiten

Tabelle 1 — Formelzeichen, Benennungen und Einheiten

Formelzeichen	Benennung	Einheit
d	Durchmesser der Bohrung	mm
d_{m0}	Mittenkreisdurchmesser des Schneckenrad-Wälzfräasers	mm
f_{pS}	Abweichung der Einzelteilung der Spanflächen auf der radialen Zahnmittellinie, gemessen in der Nähe des Mittenkreisdurchmessers d_{m0}	μm
f_{pS0}	Einzelteilungsabweichung der Spanflächen	μm
f_{ptz0}	Einzelteilungsabweichung von Gang zu Gang	μm
f_{px}	Abweichung der Teilung zwischen zwei benachbarten Gängen in Umfangsrichtung, gemessen in axialer Richtung in der Nähe des Mittenkreisdurchmessers d_{m0}	μm
f_{px0}	Einzelabweichung der Axialteilungen	μm
f_{pz}	Abweichung der Fräsersteigungshöhe von Schneide zu Schneide, gemessen in der Nähe des Mittenkreisdurchmessers d_{m0}	μm
f_{pz0}	Einzelabweichung der Gangsteigungshöhe von Zahn zu Zahn	μm
f_{s0}	Zahndickenabweichung am Mittenkreisdurchmesser d_{m0} , bezogen auf den Axialschnitt der Hüllschnecke	μm
f_{snv0}	Zahndickenabweichung im Normalschnitt am Bezugszylinder	μm
h_{a0}	Kopfhöhe des Schneckenrad-Wälzfräasers	mm
h_r	Radiale Hinterarbeitung der Fräserzahnflanken	mm
h_x	Axiale Hinterarbeitung der Fräserzahnflanken	mm
i	Anzahl der Spannuten	-
j_x	Axialflankenspiel des Schneckenradsatzes	mm
m_x	Axialmodul der Getriebeschnecke	mm
m_{x0}	Axialmodul des Schneckenrad-Wälzfräasers	mm
n	Anzahl der Schneiden	-
p_{x0}	Axialteilung des Schneckenrad-Wälzfräasers	mm
p_{z0}	Steigungshöhe des Schneckenrad-Wälzfräasers	mm
p_{zS0}	Steigungshöhe der Spanfläche	mm
s_{mx}	Zahndicke der Schnecke	mm
s_{mx0}	Zahndicke des Schneckenrad-Wälzfräasers	mm
u	Abstand zwischen Spanfläche und Fräserachse	mm
z_0	Gangzahl des Schneckenrad-Wälzfräasers	-
z_1	Zähnezahl der Getriebeschnecke	-
F_{fs0}	Form- und Lageabweichung der Spanfläche	μm

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Formelzeichen	Benennung	Einheit
F_{pS0}	Gesamtteilungsabweichung der Spanflächen	μm
F_{ptz0}	Gesamtteilungsabweichung zwischen den Gängen	μm
F_{px03}	Gesamtabweichung der Axialteilungen über drei Axialteilungen	μm
F_{pz0}	Gesamtabweichung der Gangsteigungshöhe bezogen auf eine Axialteilung	μm
F_{pz03}	Gesamtabweichung der Gangsteigungshöhe bezogen auf drei Axialteilungen	μm
F_{r0}	Rundlaufabweichung an den Prüfbunden	μm
F_{rda0}	Rundlaufabweichung am Zahnkopf	μm
F_{x0}	Planlaufabweichung an den axialen Anlageflächen oder Prüfflächen	μm
$F_{\alpha0}$	Gesamtabweichung der Profilform	μm
$F_{\beta S0}$	Abweichung der Spannutensteigungshöhe in Umfangsrichtung	μm
L_0	Verzahnungslänge des Fräasers	mm
Q	Genauigkeitsklasse	-
γ_{m0}	Steigungswinkel am Mittenkreis d_{m0} des Schneckenrad-Wälzfräasers	°

4 Beschreibung der Bestimmungsgrößen für Schneckenrad-Wälzfräser

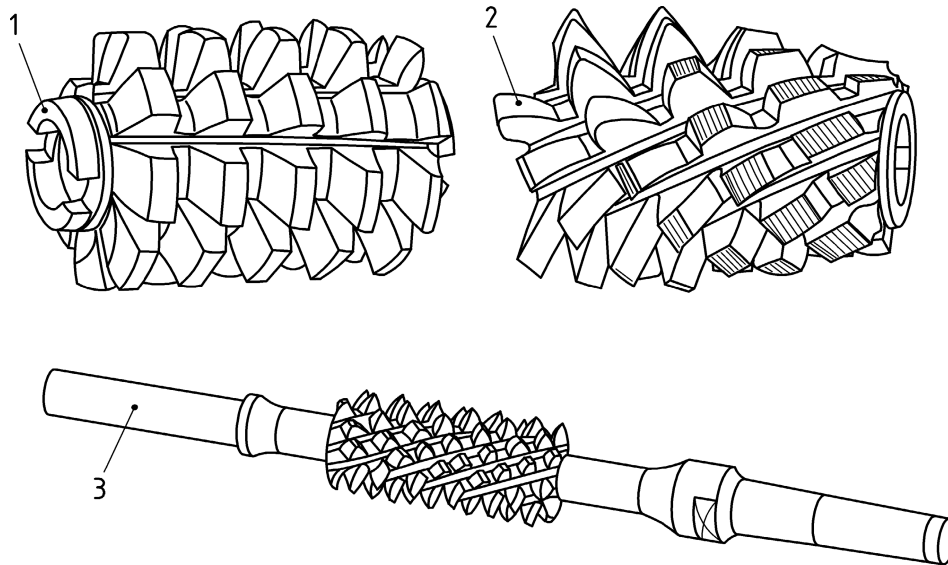
4.1 Allgemeines

Alle Beschreibungen dieses Abschnitts beziehen sich auf abmaß- und abweichungsfreie Schneckenrad-Wälzfräser. Die Gleichungen gelten somit für die Nennmaße seiner Verzahnung und Spanflächen. Die Größen am Schneckenrad-Wälzfräser werden, falls erforderlich, durch den Index 0 gekennzeichnet.

4.2 Fräserausführungen

Die Abmessungen der Schneckenrad-Wälzfräser sind - im Gegensatz zu Stirnrad-Wälzfräsern - nicht frei wählbar, sondern werden entsprechend den Abmessungen der zugehörigen Schnecke gestaltet. Das führt u. a. dazu, dass im Verhältnis zum Modul überwiegend kleine Außendurchmesser am Schneckenrad-Wälzfräser erforderlich sind. Kleine Schneckenrad-Wälzfräser können nicht mit einer Bohrung ausgeführt werden, sondern erhalten beiderseits Schäfte (siehe Bild 1). Die Schäfte werden entsprechend dem Maschinentyp gestaltet, auf dem der Fräser zum Einsatz kommt.

Schneckenrad-Wälzfräser für das Radialverfahren weisen eine zylindrische Form auf. Schneckenrad-Wälzfräser für das Tangential- bzw. Radial-Tangentialverfahren verfügen über einen einseitig konischen Anschnitt (siehe Bild 1).



Legende

- 1 zylindrischer Fräser mit Bohrung
- 2 Fräser mit konischem Anschnitt
- 3 zylindrischer Fräser in Schaftausführung

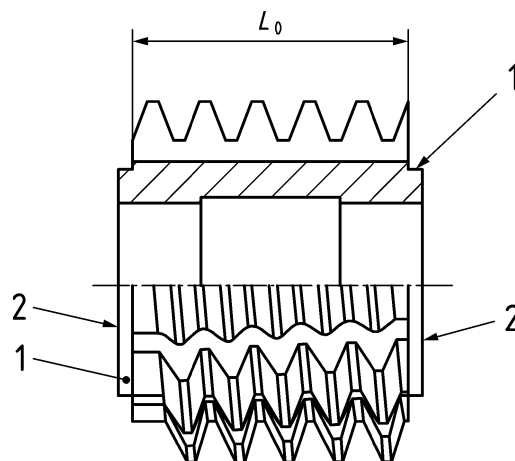
Bild 1 — Fräserausführungen

4.3 Durchmesser der Bohrung

Der Nenndurchmesser d der Fräserbohrung sowie die Mitnehmernuten sind in DIN 138 genormt.

4.4 Verzahnungslänge des Fräasers

Die Verzahnungslänge L_0 des Fräasers ist der Abstand der beiden Stirnschnitte, zwischen denen die Fräserzähne angeordnet sind (siehe Bild 2).



Legende

- 1 Prüfbund
- 2 axiale Anlagefläche

Bild 2 — Verzahnungslänge L_0 , Prüfbund, axiale Anlagefläche