

DIN 4003-82

ICS 21.020; 25.100.20

Ersatz für
DIN 4003-82:2013-08**Konzept für den Aufbau von 3D-Modellen auf Grundlage von Merkmalen nach DIN 4000 –****Teil 82: Fräser mit Schaft und nicht lösbaren Schneiden**

Concept for the design of 3D models based on properties according to DIN 4000 –
Part 82: End mills with non-indexable cutting edges

Concept pour la construction de modèles 3D selon la base technique DIN 4000 –
Partie 82: Fraises à attachement cylindrique, conique ou autres avec plaquettes non-amovibles

Gesamtumfang 70 Seiten

DIN-Normenausschuss Werkzeuge und Spannzeuge (FWS)

Inhalt

	Seite
Vorwort	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Startelemente, Koordinatensysteme, Ebenen	7
4.1 Allgemeines	7
4.2 Referenzsystem PCS, MCS	8
4.3 Koordinatensystem CIP am Schneidteil	8
4.4 Ebenen	8
4.5 CRP (en: cutting reference point)	10
5 Erstellen des Modells	10
5.1 Allgemeine Festlegungen zum Modellaufbau	10
5.2 Merkmale für die Trennstelle	11
6 Eckfräser (DIN 4000-82:2020-03, Bild 1)	11
6.1 Allgemeines	11
6.2 Notwendige Merkmale	12
6.3 3D-Geometrie eines Eckfräasers	13
7 Eckfräser, über Mitte schneidend (DIN 4000-82:2020-03, Bild 2)	14
7.1 Allgemeines	14
7.2 Notwendige Merkmale	14
7.3 3D-Geometrie eines Eckfräasers, über Mitte schneidend	15
8 Winkelfräser, $E1 < 90$ (DIN 4000-82:2020-03, Bild 3)	15
8.1 Allgemeines	15
8.2 Notwendige Merkmale	16
8.3 3D-Geometrie eines Winkelfräasers, $E1 < 90$	17
9 Winkelfräser, $E1 > 90$ (DIN 4000-82:2020-03, Bild 4)	19
9.1 Allgemeines	19
9.2 Notwendige Merkmale	19
9.3 3D-Geometrie eines Winkelfräasers, $E1 > 90$	19
10 Schlitz- und T-Nutenfräser (DIN 4000-82:2020-03, Bild 5)	21
10.1 Allgemeines	21
10.2 Notwendige Merkmale	21
10.3 3D-Geometrie eines Schlitz-, T-Nutenfräasers	21
11 Rundprofilfräser, konvex (DIN 4000-82:2020-03, Bild 6)	23
11.1 Allgemeines	23
11.2 Notwendige Merkmale	23
11.3 3D-Geometrie eines Rundprofilfräasers, konvex	24
12 Gesenkfräser (DIN 4000-82:2020-03, Bild 7)	25
12.1 Allgemeines	25
12.2 Notwendige Merkmale	25
12.3 3D-Geometrie eines Gesenkfräasers	26
13 Rundprofilfräser, konkav (DIN 4000-82:2020-03, Bild 8)	27
13.1 Allgemeines	27
13.2 Notwendige Merkmale	27
13.3 3D-Geometrie eines Rundprofilfräasers, konkav	28
14 Frässtift (DIN 4000-82:2020-03, Bild 9)	29
14.1 Allgemeines	29
14.2 Notwendige Merkmale	29
14.3 3D-Geometrie eines Frässtifts	30
14.3.1 Prinzipielle Beschreibung für Frässtifte	30
14.3.2 3D-Geometrie eines Zylinder-Frässtifts (Kennung 01)	37

14.3.3	3D-Geometrie eines Walzenrund-Frässtifts (Kennung 02)	38
14.3.4	3D-Geometrie eines Spitzkegel-Frässtifts (Kennung 03)	39
14.3.5	3D-Geometrie eines Rundkegel-Frässtifts (Kennung 04)	40
14.3.6	3D-Geometrie eines Kegelsenk-Frässtifts (Kegelwinkel 60° oder 90°) (Kennung 05/06)	41
14.3.7	3D-Geometrie eines Winkel-Frässtifts (Kennung 07)	42
14.3.8	3D-Geometrie eines Kugel-Frässtifts (Kennung 08)	43
14.3.9	3D-Geometrie eines Spitzbogen-Frässtifts (Kennung 09)	44
14.3.10	3D-Geometrie eines Rundbogen-Frässtifts (Kennung 10)	45
14.3.11	3D-Geometrie eines Tropfen-/Flammen-Frässtifts (Kennung 11/12)	46
14.3.12	3D-Geometrie eines Tropfen-/Flammen-Frässtifts mit Spitze (Kennung 13/14)	47
14.3.13	3D-Geometrie eines Spitzkegel-Frässtifts mit Zylinder (Kennung 15)	48
14.3.14	3D-Geometrie eines Rundkegel-Frässtifts mit Zylinder (Kennung 16)	49
14.3.15	3D-Geometrie eines Spitzbogen-Frässtifts mit Zylinder (Kennung 17)	50
14.3.16	3D-Geometrie eines Rundbogen-Frässtifts mit Zylinder (Kennung 18)	51
14.3.17	3D-Geometrie eines Scheiben-Frässtifts, gerundet (Kennung 19)	52
14.3.18	3D-Geometrie eines Scheiben-Frässtifts, spitz (Kennung 20)	53
14.3.19	3D-Geometrie eines Scheiben-Frässtifts, schräg (Kennung 21)	54
14.3.20	3D-Geometrie eines Scheiben-Frässtifts, linsenförmig (Kennung 22)	55
14.3.21	3D-Geometrie eines Tropfen-Frässtifts mit Radienauslauf (Kennung 23)	56
14.3.22	3D-Geometrie eines Radien-Frässtifts 1 (Kennung 24)	56
14.3.23	3D-Geometrie eines Radien-Frässtifts 2 (Kennung 25)	57
14.3.24	3D-Geometrie eines Radien-Frässtifts 3 (Kennung 26)	59
15	Gewindefräser (DIN 4000-82:2020-03, Bild 10)	60
15.1	Allgemeines	60
15.2	Notwendige Merkmale	60
15.3	3D-Geometrie eines Gewindefräasers	61
16	Stichel (DIN 4000-82:2020-03, Bild 11)	62
16.1	Allgemeines	62
16.2	Notwendige Merkmale	62
16.3	3D-Geometrie eines Stichels	63
17	Gewindebohrfräser (DIN 4000-82:2020-03, Bild 12)	64
17.1	Allgemeines	64
17.2	Notwendige Merkmale	64
17.3	3D-Geometrie eines Gewindebohrfräasers	65
18	Vorwärts-/Rückwärtsentgratfräser (DIN 4000-82:2020-03, Bild 14)	66
18.1	Allgemeines	66
18.2	Notwendige Merkmale	66
18.3	3D-Geometrie eines Vorwärts-/Rückwärtsentgratfräasers	67
19	Feingeometrie	67
19.1	Modellierungsgrundlagen	67
19.2	Plan-/Spannflächenausrichtung	68
19.3	Fasen und Rundungen	68
20	Flächenattribute	68
21	Datenaustauschmodell	68
	Literaturhinweise	70

Bilder

Bild 1	— PCS- und MCS-Orientierung (beispielhaft)	8
Bild 2	— CIP-Orientierung	8
Bild 3	— Modellierungsebenen	9
Bild 4	— Lage Referenzpunkt CRP	10
Bild 5	— Eckfräser nach DIN 4000-82	12
Bild 6	— Eckfräser: Gesamt	13
Bild 7	— Eckfräser, über Mitte schneidend, nach DIN 4000-82	14

Bild 8 — Eckfräser, über Mitte schneidend: Gesamt	15
Bild 9 — Winkelfräser, $E1 < 90$, nach DIN 4000-82	16
Bild 10 — Winkelfräser, $E1 < 90$: Gesamt	18
Bild 11 — Winkelfräser, $E1 > 90$, nach DIN 4000-82	19
Bild 12 — Winkelfräser, $E1 > 90$: Gesamt	20
Bild 13 — Schlitz-, T-Nutfräser nach DIN 4000-82	21
Bild 14 — Schlitz-, T-Nutenfräser: Gesamt	22
Bild 15 — Rundprofilfräser, konvex, nach DIN 4000-82	23
Bild 16 — Rundprofilfräser, konvex: Gesamt	24
Bild 17 — Gesenkfräser nach DIN 4000-82	25
Bild 18 — Gesenkfräser: Gesamt	26
Bild 19 — Rundprofilfräser, konkav, nach DIN 4000-82	27
Bild 20 — Rundprofilfräser, konkav: Gesamt	28
Bild 21 — Frässtift nach DIN 4000-82	29
Bild 22 — Frässtift: Gesamt	30
Bild 23 — Zylinder-Frässtift: Gesamt	37
Bild 24 — Walzenrund-Frässtift: Gesamt	38
Bild 25 — Spitzkegel-Frässtift: Gesamt	39
Bild 26 — Rundkegel-Frässtift: Gesamt	40
Bild 27 — Kegelsenk-Frässtift: Gesamt	41
Bild 28 — Winkel-Frässtift: Gesamt	42
Bild 29 — Kugel-Frässtift: Gesamt	43
Bild 30 — Spitzbogen-Frässtift: Gesamt	44
Bild 31 — Rundbogen-Frässtift: Gesamt	45
Bild 32 — Tropfen-/Flammen-Frässtift: Gesamt	46
Bild 33 — Tropfen-/Flammen-Frässtift mit Spitze: Gesamt	47
Bild 34 — Spitzkegel-Frässtift mit Zylinder: Gesamt	48
Bild 35 — Rundkegel-Frässtift mit Zylinder: Gesamt	49
Bild 36 — Spitzbogen-Frässtift mit Zylinder: Gesamt	50
Bild 37 — Rundbogen-Frässtift mit Zylinder: Gesamt	51
Bild 38 — Scheiben-Frässtift, gerundet: Gesamt	52
Bild 39 — Scheiben-Frässtift, spitz: Gesamt	53
Bild 40 — Scheiben-Frässtift, schräg: Gesamt	54
Bild 41 — Scheiben-Frässtift, linsenförmig: Gesamt	55
Bild 42 — Tropfen-Frässtift mit Radienauslauf: Gesamt	56
Bild 43 — Radien-Frässtift 1: Gesamt	57
Bild 44 — Radien-Frässtift 2: Gesamt	58
Bild 45 — Radien-Frässtift 3: Gesamt	59
Bild 46 — Gewindefräser nach DIN 4000-82	60
Bild 47 — Gewindefräser: Gesamt	61
Bild 48 — Stichel nach DIN 4000-82	62
Bild 49 — Stichel: Gesamt	63
Bild 50 — Gewindebohrfräser nach DIN 4000-82	64
Bild 51 — Gewindebohrfräser: Gesamt	65
Bild 52 — Vorwärts-/Rückwärtsentgratfräser nach DIN 4000-82	66
Bild 53 — Vorwärts-/Rückwärtsentgratfräser: Gesamt	67
Bild 54 — Plan-/Spannflächenausrichtung	68
Bild 55 — Eckfräser, Detaillierungsgrad 1 nach DIN 4003-1 (vereinfacht)	69
Bild 56 — Spitzkegel-Frässtift, Detaillierungsgrad 1 nach DIN 4003-1 (vereinfacht)	69

Tabellen

Tabelle 1 — Merkmale für die Trennstelle	11
Tabelle 2 — Merkmaltabelle für die Modellierung eines Eckfräasers	12
Tabelle 3 — Merkmaltabelle für die Modellierung eines Eckfräasers, über Mitte schneidend	14

Tabelle 4 — Merkmaltabelle für die Modellierung eines Winkelfräasers, $E1 < 90$	16
Tabelle 5 — Merkmaltabelle für die Modellierung eines Rundprofilfräasers, konvex	23
Tabelle 6 — Merkmaltabelle für die Modellierung eines Gesenkfräasers	25
Tabelle 7 — Merkmaltabelle für die Modellierung eines Rundprofilfräasers, konkav	27
Tabelle 8 — Merkmaltabelle für die Modellierung eines Frässtifts	29
Tabelle 9 — Frässtiftformen	31
Tabelle 10 — Merkmaltabelle für die Modellierung eines Gewindefräasers	60
Tabelle 11 — Merkmaltabelle für die Modellierung eines Stichels	62
Tabelle 12 — Merkmaltabelle für die Modellierung eines Gewindebohrfräasers	64
Tabelle 13 — Merkmaltabelle für die Modellierung eines Vorwärts-/Rückwärtsentgratfräasers	66

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Arbeitsausschuss NA 121-07-02 AA „Aufbau von 3D-Modellen nach DIN 4000“ im DIN-Normenausschuss Werkzeuge und Spannzeuge (FWS) erarbeitet.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Diese Norm enthält neben den gesetzlichen Einheiten auch die Einheit „Inch“, die in Deutschland nicht zugelassen ist. Es wird darauf hingewiesen, dass die Anwendung dieser Einheit im nationalen amtlichen und geschäftlichen Verkehr aufgrund des Gesetzes über Einheiten im Messwesen nicht zulässig ist. Die Angabe dieser Einheit dient lediglich als Hilfe im amtlichen und geschäftlichen Verkehr (z. B. bei Einfuhr und Ausfuhr) mit solchen Staaten, die diese Einheit anwenden.

Umrechnung:

Nicht zugelassene Einheit	Zugelassene Einheit	Umrechnung
in (inch)	mm	1 inch = 25,4 mm

Änderungen

Gegenüber DIN 4003-82:2013-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Norm wurde angepasst an DIN 4000-82 und mit der Dokumentenreihe ISO 13399 abgeglichen;
- b) diverse Bilder und Tabellen analog der Änderungen in DIN 4000-82 überarbeitet, u. a. Abschnitt 7 überarbeitet („Langlochfräser“ geändert zu „Eckfräser, über Mitte schneidend“) und neuen Abschnitt 18 „Vorwärts-/ Rückwärtsentgratfräser“ ergänzt;
- c) neuen Abschnitt 3 „Begriffe“ aufgenommen;
- d) Schneidteillinien in den Bildern angepasst;
- e) Abschnitt 5 „Erstellen des Modells“ (früherer Abschnitt 4) überarbeitet, u. a. Tabelle 1 „Merkmale für die Trennstelle“ neu hinzugefügt;
- f) alle Unterabschnitte x.3 „Geometrie des nicht schneidenden Teils“ und x.4 „Geometrie des schneidenden Teils“ in den Abschnitten 6 bis 17 (frühere Abschnitte 5 bis 16) entfernt;
- g) Abschnitt 19 „Feingeometrie“ (früherer Abschnitt 17) überarbeitet;
- h) früherer Abschnitt 19 „Struktur der Konstruktionselemente (Modellbaum)“ entfernt;
- i) Norm redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN 4003-82: 2013-08

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt in Verbindung mit DIN 4003-1 und DIN 4000-82 zur Darstellung von 3D-Modellen von Fräsern mit Schaft und nicht lösbaren Schneiden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 4000-82:2020-03, *Sachmerkmal-Listen — Teil 82: Fräser mit Schaft und nicht lösbaren Schneiden*

DIN 4000-95, *Sachmerkmal-Listen — Teil 95: Trennstellenkodierung für Werkzeuge und Spannzeuge*

DIN 4003-1, *Konzept für den Aufbau von 3D-Modellen auf Grundlage von Merkmalen nach DIN 4000 — Teil 1: Übersicht und Grundlagen*

DIN 8032, *Frässtifte aus Hartmetall; Begriff, Benennungen, Übersicht*

ISO 7755-1, *Hardmetal burrs — Part 1: General specifications*

ISO/TS 13399-303, *Cutting tool data representation and exchange — Part 303: Creation and exchange of 3D models — Solid end mills*

3 Begriffe

In diesem Dokument werden keine Begriffe aufgeführt.

DIN und DKE stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— DIN-TERMinologieportal: verfügbar unter <https://www.din.de/go/din-term>

— DKE-IEV: verfügbar unter <http://www.dke.de/DKE-IEV>

4 Startelemente, Koordinatensysteme, Ebenen

4.1 Allgemeines

Die Modellierung der 3D-Modelle erfolgt nach Nennmaß.

Bei den Bildern, die DIN 4000-82 entnommen wurden, wird bei den Kennbuchstaben ein Unterstrich nach DIN 4003-1 eingefügt und das „Bevorzugte Symbol“ nach der Dokumentenreihe ISO 13399 ergänzt.

Bei indexierten Merkmalen nach DIN 4000-82 wird zur Visualisierung in den Bildern der Index mit einem weiteren Unterstrich dargestellt.

In der Dokumentenreihe ISO 13399 sind zu allen Bemaßungsmerkmalen „Bevorzugte Symbole“ vergeben. Gibt es zu einzelnen davon keine Merkmalkennung nach DIN 4000, so werden diese Merkmale nach DIN 4003-1 benannt. Diese Bemaßungsmerkmale sind nicht Bestandteil des Datenaustausches und dienen lediglich der Bemaßung des 3D-Modells.

Der Modellierungs- und Detaillierungsgrad der 3D-Modelle entspricht der allgemeinen maßlichen Ausprägung der Objekte. Auf Details und Besonderheiten, die für einen Einsatz in der Prozesskette zur CNC-Programmierung, Simulation und zur Erstellung von beschreibenden Dokumenten nicht erforderlich sind, wird verzichtet.

4.2 Referenzsystem PCS, MCS

Die Festlegung der Lage der Koordinatensysteme PCS (en: primary coordinate system) und MCS (en: mounting coordinate system) erfolgt nach DIN 4003-1. Ein Anwendungsbeispiel für Fräser mit Schaft und nicht lösbaren Schneiden ist in Bild 1 dargestellt.

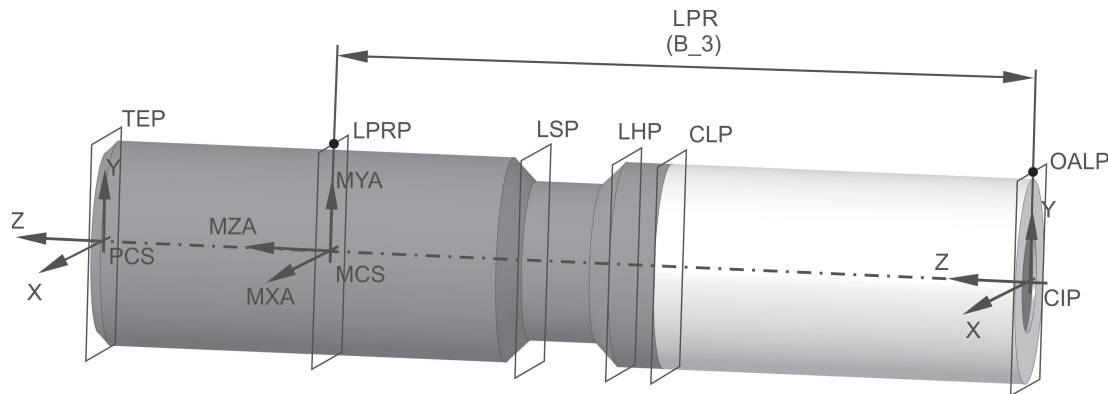


Bild 1 — PCS- und MCS-Orientierung (beispielhaft)

4.3 Koordinatensystem CIP am Schneidteil

Das Koordinatensystem am Schneidteil hat die Benennung CIP (en: coordinate system in process) und einen definierten Abstand zum Standardkoordinatensystem PCS (siehe Bild 2). Es wird wie folgt orientiert und positioniert:

- Z-Achse des CIP in Z-Richtung des Standardkoordinatensystems PCS und kollinear zu der Z-Achse, nach Bild 2;
- Y-Achse des CIP ist parallel zur Y-Achse des Standardkoordinatensystems PCS, siehe Bild 2. Daraus ergibt sich die Richtung und Position der X-Achse.
- Die Lage des CIP Koordinatensystems am Werkzeug ist immer an dessen vorderster Spitze bzw. auf Höhe des ersten Kontaktpunktes mit dem zu bearbeitenden Werkstück.

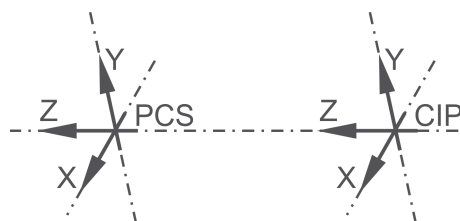


Bild 2 — CIP-Orientierung

4.4 Ebenen

Der Aufbau des 3D-Modells eines Werkzeuges oder Werkzeughalters erfolgt auf Basis von Ebenen, die als Referenzen verwendet werden (siehe Bild 3). Dadurch ist es möglich, den schneidenden und nicht schneidenden Teil zu trennen (z. B. Ebene CLP als Trennstelle). Durch die Verbindung der Ebenen mit den dazugehörigen Maßparametern wird eine Veränderung/Anpassung des Werkzeuges ermöglicht (z. B. Veränderung der Kopflänge LH/LHP). Zudem ist durch die Ebenen das Erkennen der verschiedenen Bereiche wie z. B. Schaftlänge vereinfacht, selbst wenn diese mit gleichen Durchmessern aneinanderstoßen und somit ein direkter Übergang

zwischen den Körpern vorhanden ist. Die Unabhängigkeit von Konstruktionselementen bedingt allerdings eine genaue Kontrolle der einzelnen Elemente (z. B. bei Bohrern mit verschiedenen Durchmessern, die unabhängig voneinander eingegeben werden müssen, selbst wenn sie dieselben Werte besitzen).

Für die 3D-Darstellung von Fräsern mit Schaft und nicht lösbaren Schneiden nach DIN 4000-82 sind nachfolgende Ebenen zu definieren. Die Kurzbezeichnung geschieht in logischer Anlehnung an die Längenbezeichnungen aus ISO/TS 13399-3:

- Die Ebene TEP (en: tool end plane) befindet sich am Schaftende des Werkzeuges. Bei Werkzeugen, dessen PCS-Koordinatensystem ebenfalls am Ende des Schaftes liegt, ist TEP deckungsgleich mit PCS.
- Die Distanz zwischen dem Referenzkoordinatensystem CIP und der Ebene LHP (en: head length plane) ergibt das Merkmal LH (B_6) für die Kopf­länge.
- Die Distanz zwischen der Ebene LSP (en: shank length plane) und der Ebene TEP (en: tool end plane) ergibt das Merkmal LS (C_4) für die Schaftlänge.
- Die Distanz zwischen dem Referenzkoordinatensystem CIP und der Ebene CLP (en: cutting length plane) ergibt das Merkmal APMX (B_2) für die Schneidenlänge.
- Die Distanz zwischen dem Referenzkoordinatensystem CIP und der Ebene LPRP (en: protruding length plane) ergibt das Merkmal LPR (B_3) für die Kraglänge.
- Die Distanz zwischen dem Referenzkoordinatensystem CIP und der Ebene TEP ergibt das Merkmal OAL (B_5) für die Gesamtlänge.

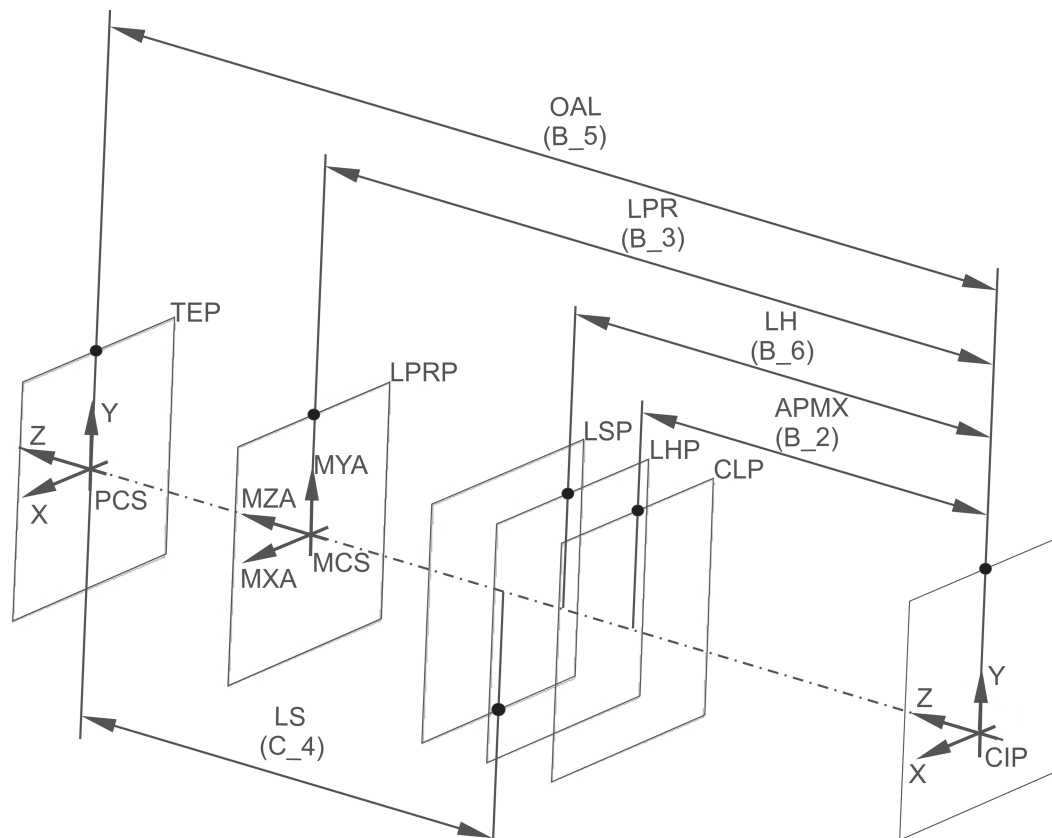


Bild 3 — Modellierungsebenen

4.5 CRP (en: cutting reference point)

Zur Modellierung der Spitze wird der Schneidenreferenzpunkt CRP (en: cutting reference point) festgelegt. Der Punkt wird auf der XZ-Ebene des Koordinatensystems PCS an der theoretischen Schneidenecke eingefügt, siehe Bild 4. Er bezieht sich somit immer auf den Schneidendurchmesser.

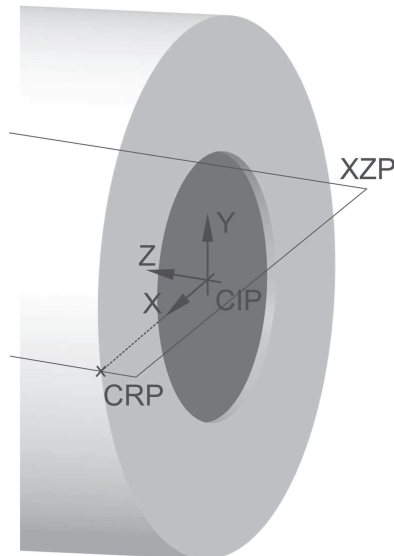


Bild 4 — Lage Referenzpunkt CRP

5 Erstellen des Modells

5.1 Allgemeine Festlegungen zum Modellaufbau

Die Konturen und Skizzen der Grobgeometrie enthalten keine Details wie Nuten, Vierkant, Fasen, Rundungen oder Einstiche. Diese werden als separate Konstruktionselemente nach der Erstellung der Grobgeometrie erzeugt und bilden somit die Feingeometrie, wie in den einzelnen Teilen der Normenreihe DIN 4000 beschrieben.

Die Reihenfolge des Modellaufbaus ist entsprechend dem Stand der Technik der CAD-Systeme einzuhalten. Auf Referenzen zwischen den Konstruktionselementen des nicht schneidenden und schneidenden Bereiches wird verzichtet.

Fräser mit Schaft und nicht lösbaren Schneiden werden nach DIN 4000-82:2020-03, Bild 1 bis Bild 14 aus Konstruktionselementen aufgebaut:

- Geometrie des nicht schneiden Teils inklusive Schaft;
- Geometrie des schneidenden Teils. Zusätzlich zu den im Folgenden beschriebenen Konstruktionselementen wird entlang der Schneidteillänge mit einer CAD-Funktion ein Linienzug generiert, der sowohl offen als auch geschlossen sein kann.

ANMERKUNG Diese beiden Geometrieteile werden nach DIN 4003-1 eingefärbt.

Die gesamte Anzahl an Konstruktionselementen richtet sich nach dem jeweilig gewünschten Modellierungsgrad und nach der Komplexität des Werkzeugs.

5.2 Merkmale für die Trennstelle

Die Merkmale für die Trennstellenkodierung nach DIN 4000-95 sind für die Verwendbarkeit des Modells erforderlich. Diese Merkmale sind in Tabelle 1 aufgelistet.

Tabelle 1 — Merkmale für die Trennstelle

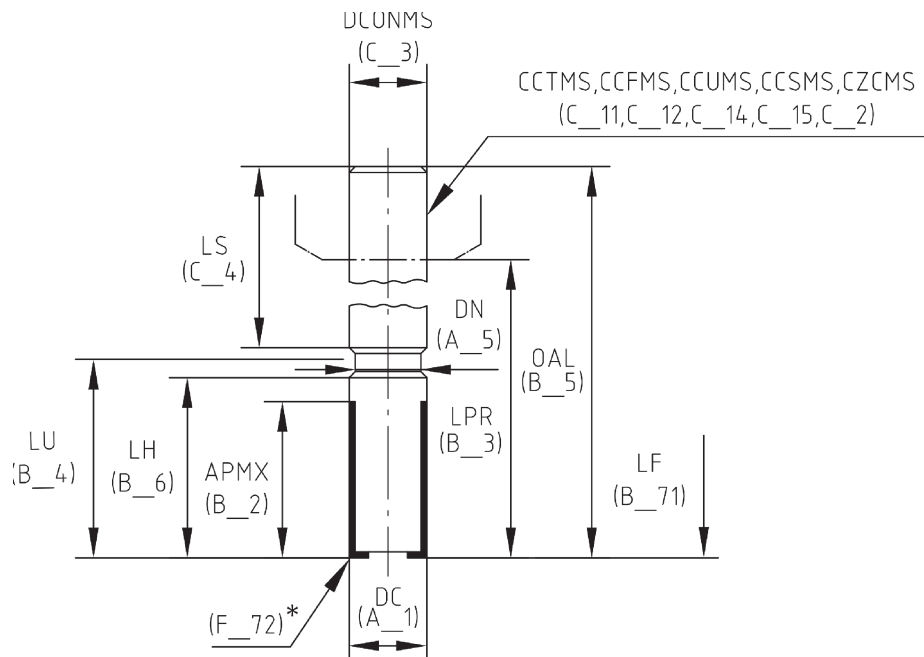
Merkmalkennung	Merkmalbenennung	Bevorzugtes Symbol
C_11	Aufnahmetyp, maschinenseitig	CCTMS
C_12	Aufnahmeform, maschinenseitig	CCFMS
C_14	Aufnahmeausführung, maschinenseitig	—
C_15	Aufnahmeart, maschinenseitig	—
C_16	Aufnahmetoleranzklasse, maschinenseitig	—
C_2	Aufnahmegröße, maschinenseitig	CZCMS
J_6	Trennstellenkodierung, maschinenseitig	—

ANMERKUNG Diese Informationen und weitere relevante Merkmale können als Parameter im Modell oder als separate Information zur Verfügung gestellt werden.

6 Eckfräser (DIN 4000-82:2020-03, Bild 1)

6.1 Allgemeines

Bild 5 zeigt die Grundform eines Eckfräasers nach DIN 4000-82:2020-03, Bild 1 mit den Ergänzungen (Bevorzugte Symbole) nach ISO/TS 13399-303.



Legende

* Kein „Bevorzugtes Symbol“ vorhanden

Bild 5 — Eckfräser nach DIN 4000-82

6.2 Notwendige Merkmale

Zur Modellierung eines Eckfräasers werden Sachmerkmale aus DIN 4000-82 verwendet (siehe Tabelle 2). Weitere geometrische Merkmale, die zur Modellierung der Geometrie erforderlich sind, werden nach dem in DIN 4003-1 festgelegten Schlüssel kodiert.

Tabelle 2 — Merkmaltabelle für die Modellierung eines Eckfräasers

Merkmalkennung	Merkmalbenennung	Bevorzugtes Symbol
A_1	Schneidendurchmesser	DC
A_5	Halsdurchmesser	DN
B_2	Schneidenlänge, max.	APMX
B_3	Kraglänge	LPR
B_5	Gesamtlänge	OAL
B_6	Kopflänge	LH
B_9	Schulterlänge	—
C_3	Aufnahmedurchmesser, maschinenseitig	DCONMS
C_4	Schaftlänge	LS
E_71	Übergangswinkel 1	—
E_72	Übergangswinkel 2	—

Tabelle 2 (fortgesetzt)

Merkmalkennung	Merkmalbenennung	Bevorzugtes Symbol
E_73	Übergangsradius 1	—
E_74	Übergangsradius 2	—
F_72	Eckausführung	—
G_1	Eckenradius	RE
G_2	Eckenfasenbreite	CHW
G_3	Eckenfasenwinkel	KCH

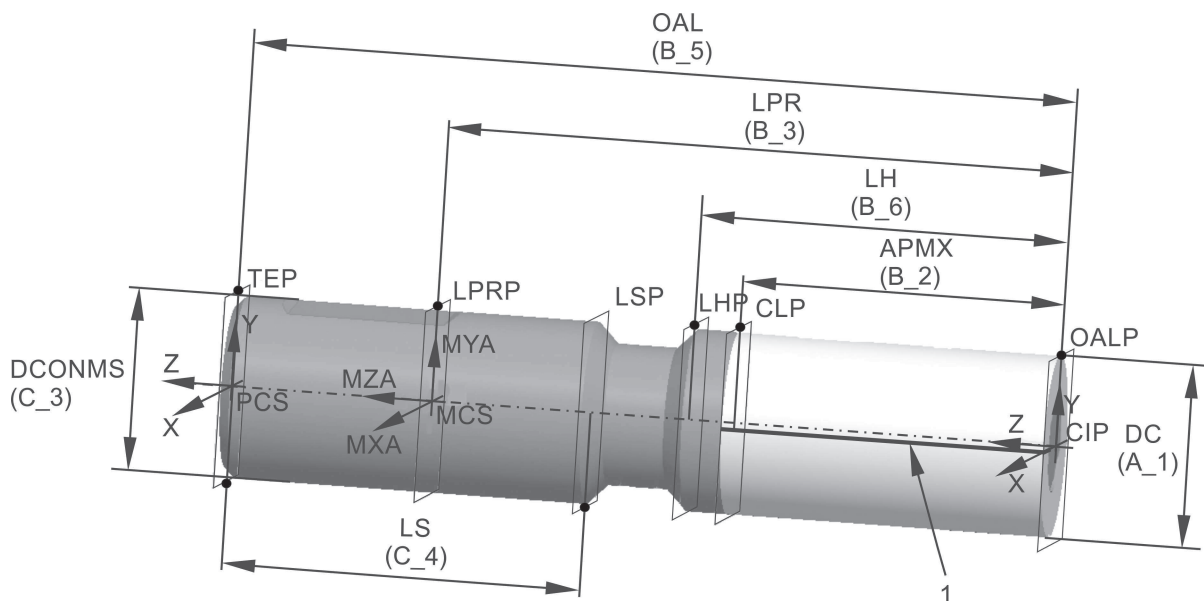
Die Merkmale für die Trennstellenkodierung nach DIN 4000-95 sind für die Verwendbarkeit des Modells erforderlich (siehe 5.2).

6.3 3D-Geometrie eines Eckfräasers

Die vereinfachte 3D-Geometrie eines Eckfräasers wird mit Hilfe der in DIN 4000-82 festgelegten Sachmerkmale aufgebaut. Es handelt sich dabei um einen Volumenkörper, der sich aus einem schneidenden (CUT) und nicht schneidenden (NOCUT) Volumenkörper zusammensetzt.

Bestandteil der Konstruktion sind dabei die Koordinatensysteme PCS, MCS und CIP nach DIN 4003-1. Die Einfärbung der Volumenkörper erfolgt nach den Vorgaben in DIN 4003-1. Weiterer Bestandteil ist die Schneidteillinie (CUTLINE) in der xz-Ebene des CIP, die ebenfalls nach den Vorgaben in DIN 4003-1 konstruiert wird. Die Benennung der Ebenen erfolgt nach ISO/TS 13399-303.

Bild 6 zeigt exemplarisch die 3D-Geometrie für einen Eckfräser mit den verwendeten Maßparametern aus DIN 4000-82, den relevanten Ebenen nach ISO/TS 13399-303 sowie den Koordinatensystemen, Farbvorgaben (CUT, NOCUT) und einem Linienelement (CUTLINE) nach DIN 4003-1.



Legende

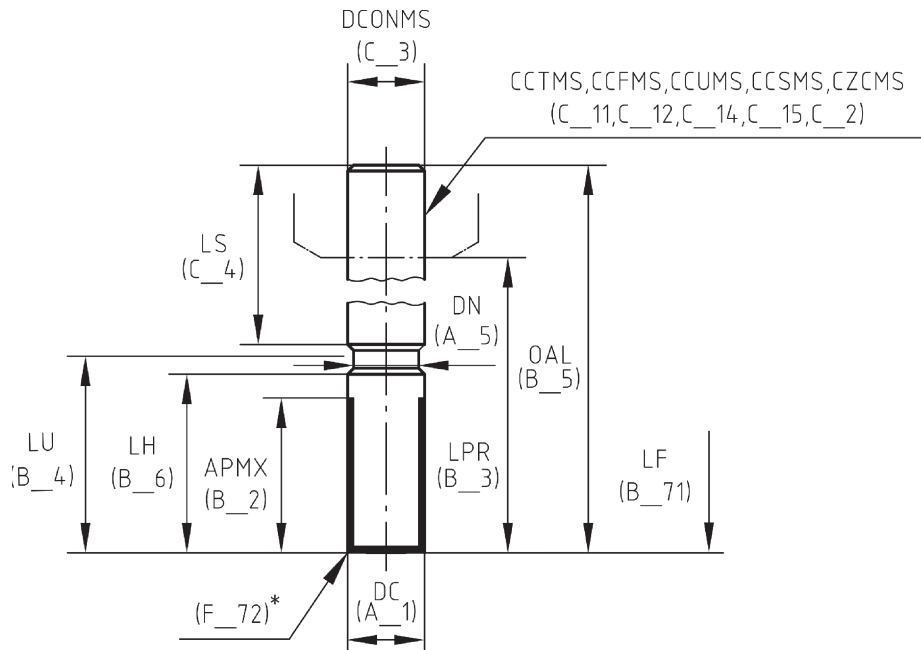
1 Schneidteillinie

Bild 6 — Eckfräser: Gesamt

7 Eckfräser, über Mitte schneidend (DIN 4000-82:2020-03, Bild 2)

7.1 Allgemeines

Bild 7 zeigt die Grundform eines Eckfräasers, über Mitte schneidend, nach DIN 4000-82:2020-03, Bild 2 mit den Ergänzungen (Bevorzugte Symbole) nach ISO/TS 13399-303.



Legende

* Kein „Bevorzugtes Symbol“ vorhanden

Bild 7 — Eckfräser, über Mitte schneidend, nach DIN 4000-82

7.2 Notwendige Merkmale

Zur Modellierung eines Eckfräasers, über Mitte schneidend, werden Sachmerkmale aus DIN 4000-82 verwendet (siehe Tabelle 3). Weitere geometrische Merkmale, die zur Modellierung der Geometrie erforderlich sind, werden nach dem in DIN 4003-1 festgelegten Schlüssel kodiert.

Tabelle 3 — Merkmaltabelle für die Modellierung eines Eckfräasers, über Mitte schneidend

Merkmalkennung	Merkmalbenennung	Bevorzugtes Symbol
A_1	Schneidendurchmesser	DC
A_5	Halsdurchmesser	DN
B_2	Schneidenlänge, max.	APMX
B_3	Kraglänge	LPR
B_5	Gesamtlänge	OAL
B_6	Kopflänge	LH
C_3	Aufnahmedurchmesser, maschinenseitig	DCONMS

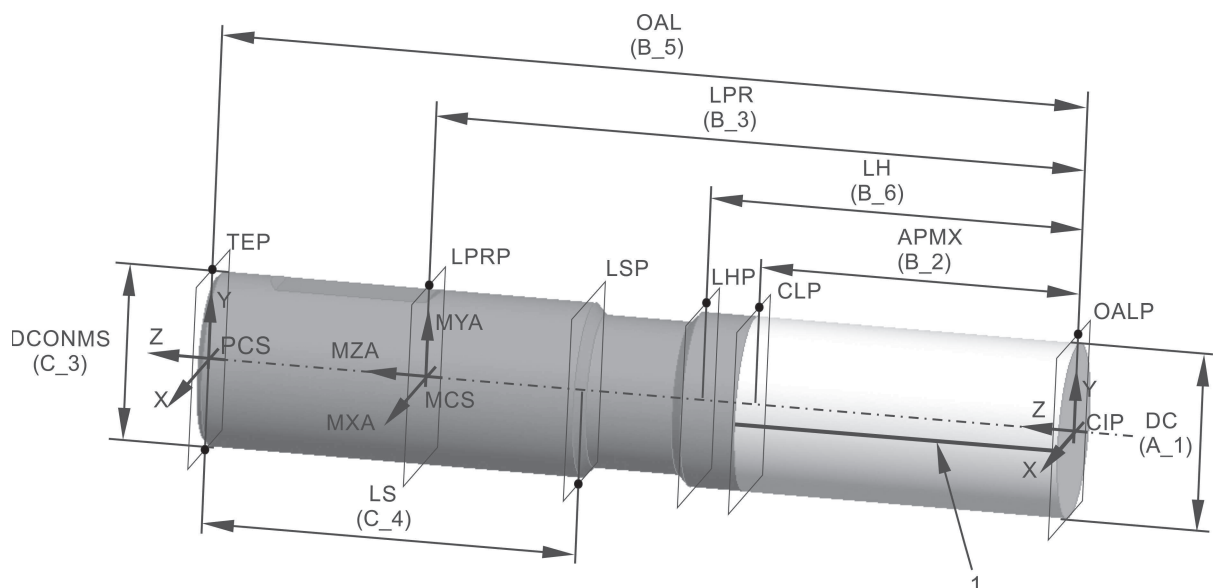
Tabelle 3 (fortgesetzt)

Merkmalkennung	Merkmalbenennung	Bevorzugtes Symbol
C_4	Schaftlänge	LS
F_72	Eckausführung	—
G_1	Eckenradius	RE
G_2	Eckenfasenbreite	CHW
G_3	Eckenfasenwinkel	KCH
G_7	Stirnradius	—

Die Merkmale für die Trennstellenkodierung nach DIN 4000-95 sind für die Verwendbarkeit des Modells erforderlich (siehe 5.2).

7.3 3D-Geometrie eines Eckfräasers, über Mitte schneidend

Bild 8 zeigt exemplarisch die 3D-Geometrie eines Eckfräasers, über Mitte schneidend. Die Modellierung erfolgt nach den Vorgaben in 6.3.



Legende

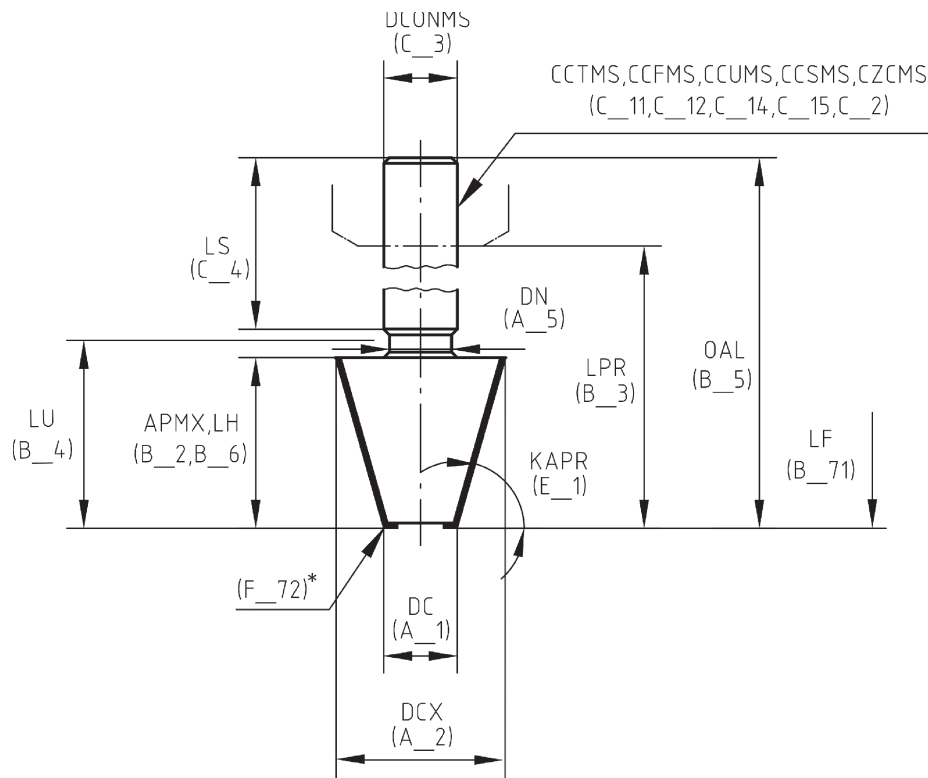
1 Schneidteillinie

Bild 8 — Eckfräser, über Mitte schneidend: Gesamt

8 Winkelfräser, $E1 < 90$ (DIN 4000-82:2020-03, Bild 3)

8.1 Allgemeines

Bild 9 zeigt die Grundform eines Winkelfräasers, $E1 < 90$, nach DIN 4000-82:2020-03, Bild 3 mit den Ergänzungen (Bevorzugte Symbole) nach ISO/TS 13399-303.



Legende

* Kein „Bevorzugtes Symbol“ vorhanden

Bild 9 — Winkelfräser, $E_1 < 90$, nach DIN 4000-82

8.2 Notwendige Merkmale

Zur Modellierung eines Winkelfräasers, $E_1 < 90$, werden Sachmerkmale aus DIN 4000-82 verwendet (siehe Tabelle 4). Weitere geometrische Merkmale, die zur Modellierung der Geometrie erforderlich sind, werden nach dem in DIN 4003-1 festgelegten Schlüssel kodiert.

Tabelle 4 — Merkmaltabelle für die Modellierung eines Winkelfräasers, $E_1 < 90$

Merkmalkennung	Merkmalbenennung	Bevorzugtes Symbol
A_1	Schneidendurchmesser	DC
A_2	Schneidendurchmesser 2	DCX
A_5	Halsdurchmesser	DN
B_2	Schneidenlänge, max.	APMX
B_3	Kraglänge	LPR
B_5	Gesamtlänge	OAL
B_6	Kopflänge	LH
B_9	Schulterlänge	—
C_3	Aufnahmedurchmesser, maschinenseitig	DCONMS

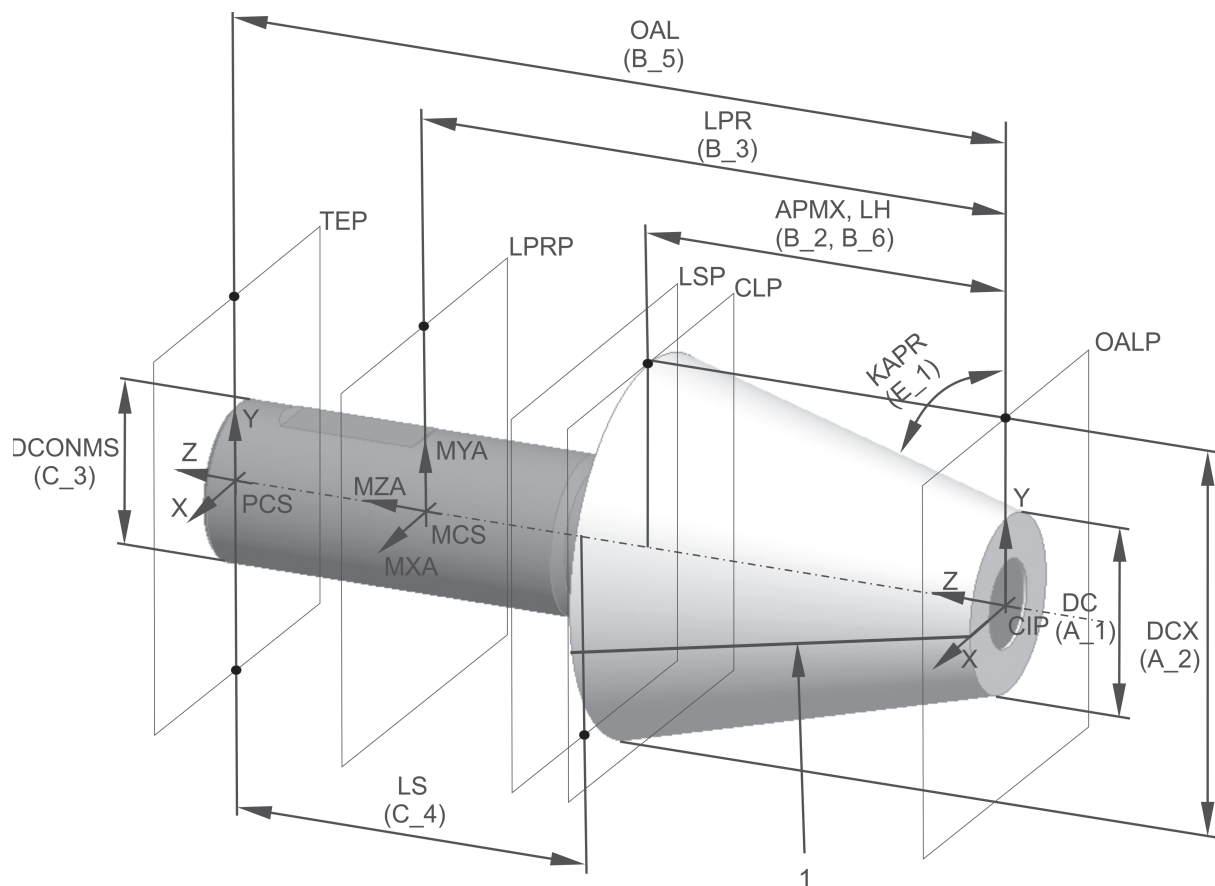
Tabelle 4 (fortgesetzt)

Merkmalkennung	Merkmalbenennung	Bevorzugtes Symbol
C_4	Schaftlänge	LS
E_1	Einstellwinkel	KAPR
E_71	Übergangswinkel 1	—
E_72	Übergangswinkel 2	—
E_73	Übergangsradius 1	—
E_74	Übergangsradius 2	—
F_72	Eckausführung	—
G_1	Eckenradius	RE
G_2	Eckenfasenbreite	CHW
G_3	Eckenfasenwinkel	KCH

Die Merkmale für die Trennstellenkodierung nach DIN 4000-95 sind für die Verwendbarkeit des Modells erforderlich (siehe 5.2).

8.3 3D-Geometrie eines Winkelfräasers, $E1 < 90$

Bild 10 zeigt exemplarisch die 3D-Geometrie eines Winkelfräasers, $E1 < 90$. Die Modellierung erfolgt nach den Vorgaben in 6.3.



Legende

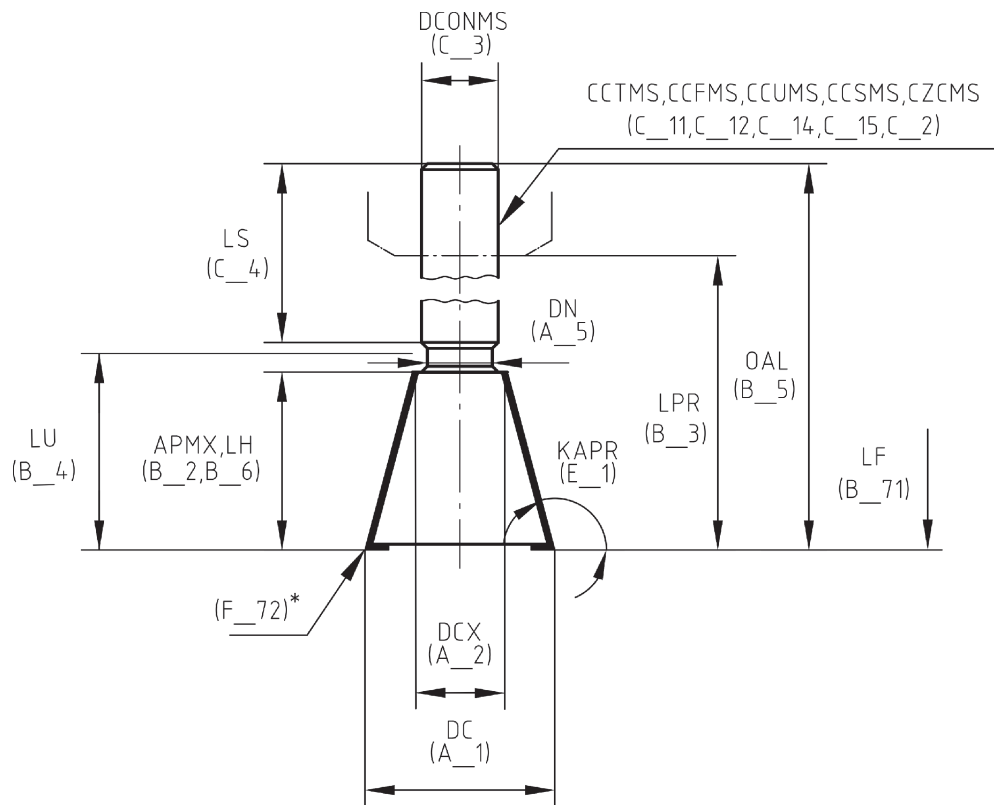
1 Schneidteillinie

Bild 10 — Winkelfräser, E1 < 90: Gesamt

9 Winkelfräser, $E1 > 90$ (DIN 4000-82:2020-03, Bild 4)

9.1 Allgemeines

Bild 11 zeigt die Grundform eines Winkelfräasers, $E1 > 90$, nach DIN 4000-82:2020-03, Bild 4 mit den Ergänzungen (Bevorzugte Symbole) nach ISO/TS 13399-303.



Legende

* Kein „Bevorzugtes“ Symbol vorhanden

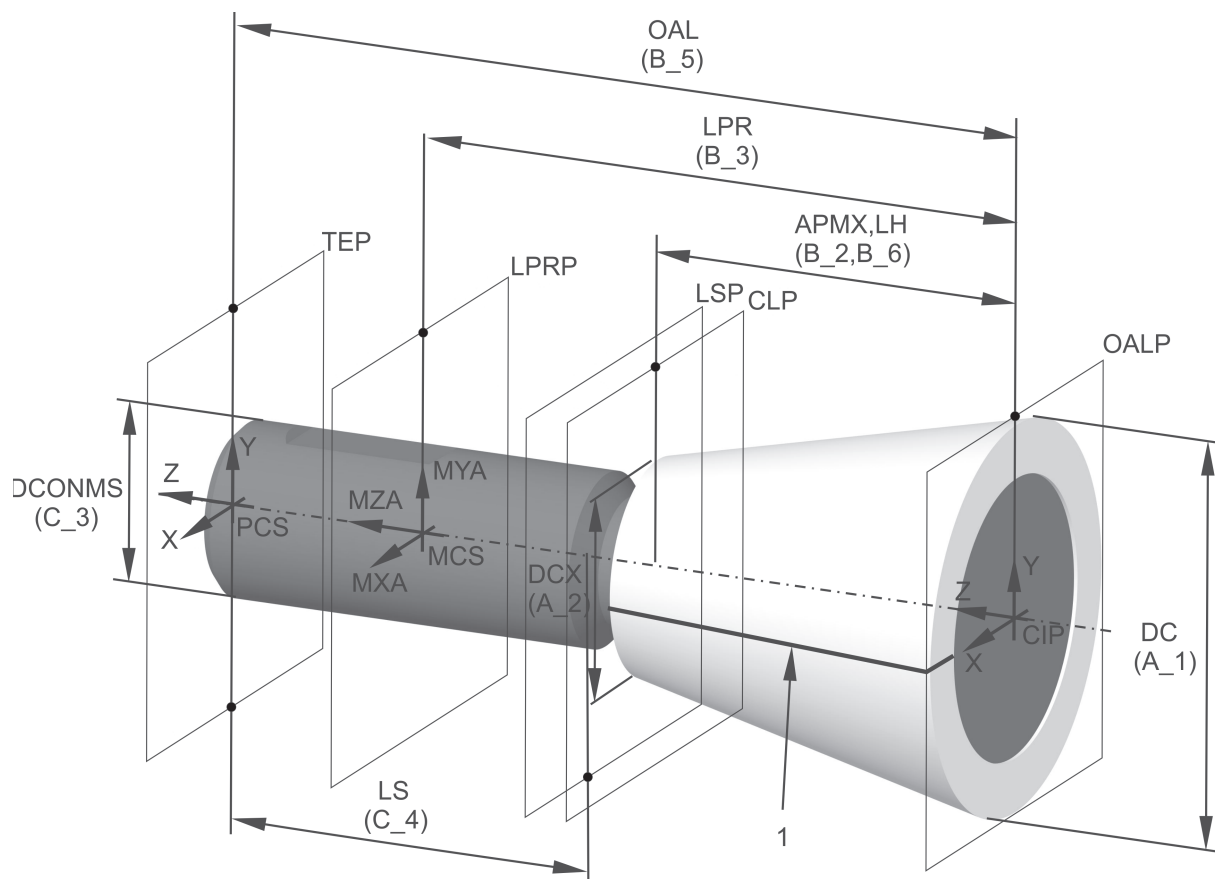
Bild 11 — Winkelfräser, $E1 > 90$, nach DIN 4000-82

9.2 Notwendige Merkmale

Siehe 8.2.

9.3 3D-Geometrie eines Winkelfräasers, $E1 > 90$

Bild 12 zeigt exemplarisch die 3D-Geometrie eines Winkelfräasers, $E1 > 90$. Die Modellierung erfolgt nach den Vorgaben in 6.3.



Legende

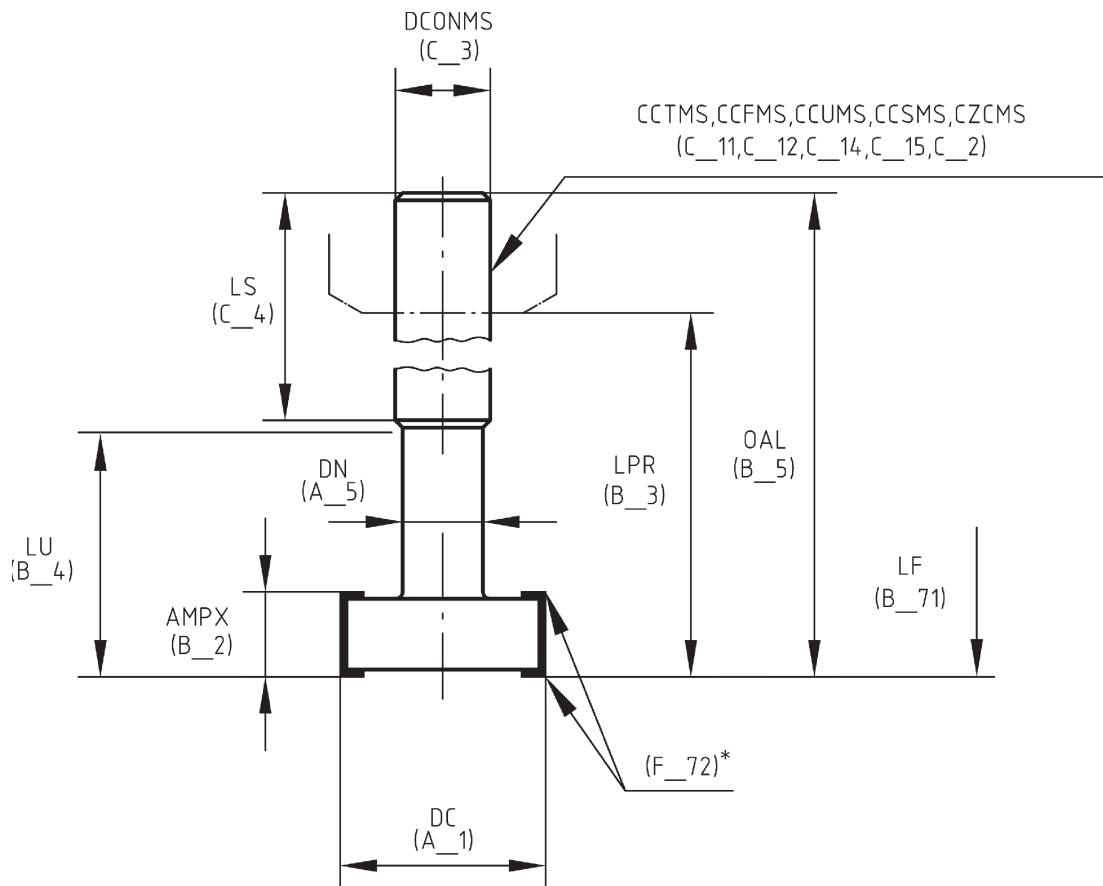
1 Schneidteillinie

Bild 12 — Winkelfräser, E1 > 90: Gesamt

10 Schlitz- und T-Nutenfräser (DIN 4000-82:2020-03, Bild 5)

10.1 Allgemeines

Bild 13 zeigt die Grundform eines Schlitz- und T-Nutenfräasers nach DIN 4000-82:2020-03, Bild 5 mit den Ergänzungen (Bevorzugte Symbole) nach ISO/TS 13399-303.



Legende

* Kein „Bevorzugtes“ Symbol vorhanden

Bild 13 — Schlitz-, T-Nutfräser nach DIN 4000-82

10.2 Notwendige Merkmale

Siehe 6.2.

10.3 3D-Geometrie eines Schlitz-, T-Nutenfräasers

Bild 14 zeigt exemplarisch die 3D-Geometrie eines Schlitz- und T-Nutenfräasers. Die Modellierung erfolgt nach den Vorgaben in 6.3.