

DIN 4003-173

ICS 21.020; 25.080.01

Konzept für den Aufbau von 3D-Modellen auf Grundlage von Merkmalen nach DIN 4000 –**Teil 173: Maschinell betätigte Aussteuerwerkzeuge und Zubehörteile**

Concept for the design of 3D models based on properties according to DIN 4000 –
Part 173: Machine operated feed out tools and assembly parts

Concept pour la construction de modèles 3D selon la base technique DIN 4000 –
Partie 173: Outils réglable combiné pour le tournage avec pièces accessoires

Gesamtumfang 60 Seiten

Normenausschuss Werkzeuge und Spannzeuge (FWS) im DIN

Inhalt

	Seite
Vorwort	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Startelemente, Koordinatensysteme, Ebenen	8
3.1 Allgemeines	8
3.2 Referenzsystem	8
3.3 Koordinatensystem an der Werkzeugaufnahme und am Schneidteil	8
3.4 „PCS“-Koordinatensystemplatzierung	9
3.4.1 Allgemeines	9
3.4.2 „CIP“-Koordinatensystemplatzierung	10
3.5 Ebenen	10
3.6 Konstruktion Plattensitz, mit „CRP“ (en: „cutting reference point“)	11
3.7 Werkstückseitiges Adaptierungskoordinatensystem	15
4 Erstellen des Modells	17
5 Aussteuerwerkzeug mit einem linearen Schieber, Innenbearbeitung (DIN 4000-173:2013-12, Bild 1)	18
5.1 Allgemeines	18
5.2 Notwendige Merkmale	18
5.3 Koordinatensystemplatzierung	20
5.4 Gesamtmodell	21
6 Aussteuerwerkzeug mit einem linearen Schieber, Außenbearbeitung (DIN 4000-173:2013-12, Bild 2)	22
7 Aussteuerwerkzeug mit zwei linearen Schiebern, Innenbearbeitung (DIN 4000-173:2013-12, Bild 3)	22
8 Aussteuerwerkzeug mit zwei linearen Schiebern, Außenbearbeitung (DIN 4000-173:2013-12, Bild 4)	23
8.1 Allgemeines	23
8.2 Notwendige Merkmale	23
8.3 Koordinatensystemplatzierung	25
8.4 Gesamtmodell	26
9 Aussteuerwerkzeug mit zwei linearen Schiebern, Rückwärtsbearbeitung innen (DIN 4000-173:2013-12, Bild 5)	27
10 Aussteuerwerkzeug mit zwei linearen Schiebern, Rückwärtsbearbeitung außen (DIN 4000-173:2013-12, Bild 6)	28
11 Aussteuerwerkzeug mit einem schrägen Schieber (DIN 4000-173:2013-12, Bild 7)	29
12 Aussteuerwerkzeug mit zwei schrägen Schiebern (DIN 4000-173:2013-12, Bild 8)	30
12.1 Allgemeines	30
12.2 Notwendige Merkmale	30
12.3 Koordinatensystemplatzierung	32
12.4 Gesamtmodell	33
13 Aussteuerwerkzeug mit einem rotatorischen Schieber (DIN 4000-173:2013-12, Bild 9)	35
13.1 Allgemeines	35
13.2 Notwendige Merkmale	35
13.3 Koordinatensystemplatzierung	37
13.4 Gesamtmodell	37
14 Aussteuerwerkzeug mit Schwenkschieber (DIN 4000-173:2013-12, Bild 10)	38

15	Aussteuerwerkzeug mit einem dezentralen, schwenkbaren Schieber (DIN 4000-173:2013-12, Bild 11)	39
15.1	Allgemeines	39
15.2	Notwendige Merkmale.....	39
15.3	Koordinatensystemplatzierung.....	40
15.4	Gesamtmodell.....	41
16	Aussteuerwerkzeug mit einem zentralen, schwenkbaren Schieber (DIN 4000-173:2013-12, Bild 12)	42
17	Aussteuerwerkzeug mit drei Schiebern (DIN 4000-173:2013-12, Bild 13).....	43
17.1	Allgemeines	43
17.2	Notwendige Merkmale.....	44
17.3	Koordinatensystemplatzierung.....	46
17.4	Gesamtmodell.....	48
18	Aufnahmeflansch (DIN 4000-173:2013-12, Bild 14)	49
18.1	Allgemeines	49
18.2	Notwendige Merkmale.....	49
18.3	Gesamtmodell.....	50
19	Schneidenträgerzwischenelement Aufnahme (DIN 4000-173:2013-12, Bild 15)	51
19.1	Allgemeines	51
19.2	Notwendige Merkmale.....	52
19.3	Modellierungsebenen.....	52
19.4	Gesamtmodell.....	54
20	Stator (DIN 4000-173:2013-12, Bild 16)	55
20.1	Allgemeines	55
20.2	Notwendige Merkmale.....	55
20.3	Gesamtmodell.....	56
21	Feingeometrie	56
21.1	Allgemeines	56
21.2	Befestigungsbohrung für Schneidplatten	56
21.3	Planflächen-/Spanflächenausrichtung	56
21.4	Fasen, Rundungen, sonst.	57
21.5	Flächenattribute.....	57
22	Struktur der Konstruktionselemente (Modellbaum)	57
23	Datenaustauschmodell	59
	Literaturhinweise	60

Bilder

Bild 1 — Referenzsystem.....	8
Bild 2 — CIP-Orientierung	8
Bild 3 — PCS auf Kegelkennlinie (beispielhaft)	9
Bild 4 — Modellierungsebenen	11
Bild 5 — Orientierung Koordinatensysteme (2. Quadrant)	13
Bild 6 — Erzeugung des Orthogonalspanwinkels und des Neigungswinkels.....	14
Bild 7 — Werkstückseitiges Adaptierungskordinatensystem (beispielhaft)	16
Bild 8 — Einbau Schneidplatte	17

Bild 9 — Aussteuerwerkzeug mit einem linearen Schieber, Innenbearbeitung nach DIN 4000-173	18
Bild 10 — Aussteuerwerkzeug mit einem linearen Schieber, Innenbearbeitung: Koordinatensysteme	20
Bild 11 — Aussteuerwerkzeug mit einem linearen Schieber, Innenbearbeitung: Gesamtmodell.....	21
Bild 12 — Aussteuerwerkzeug mit einem linearen Schieber, Außenbearbeitung nach DIN 4000-173	22
Bild 13 — Aussteuerwerkzeug mit zwei linearen Schiebern, Innenbearbeitung nach DIN 4000-173	22
Bild 14 — Aussteuerwerkzeug mit zwei linearen Schiebern, Außenbearbeitung nach DIN 4000-173	23
Bild 15 — Aussteuerwerkzeug mit zwei linearen Schiebern, Außenbearbeitung: Koordinatensysteme	25
Bild 16 — Aussteuerwerkzeug mit zwei linearen Schiebern, Außenbearbeitung: Koordinatensysteme, Einzelheit V von Bild 15	26
Bild 17 — Aussteuerwerkzeug mit zwei linearen Schiebern, Außenbearbeitung: Gesamtmodell.....	26
Bild 18 — Aussteuerwerkzeug mit zwei linearen Schiebern, Rückwärtsbearbeitung innen nach DIN 4000-173	27
Bild 19 — Aussteuerwerkzeug mit zwei linearen Schiebern, Rückwärtsbearbeitung außen nach DIN 4000-173	28
Bild 20 — Aussteuerwerkzeug mit einem schrägen Schieber nach DIN 4000-173	29
Bild 21 — Aussteuerwerkzeug mit zwei schrägen Schiebern nach DIN 4000-173.....	30
Bild 22 — Aussteuerwerkzeug mit zwei schrägen Schiebern: Koordinatensysteme.....	32
Bild 23 — Aussteuerwerkzeug mit zwei schrägen Schiebern: Koordinatensysteme Einzelheit W von Bild 22.....	33
Bild 24 — Aussteuerwerkzeug mit zwei schrägen Schiebern: Gesamtmodell	33
Bild 25 — Aussteuerwerkzeug mit zwei schrägen Schiebern: Gesamtmodell, Einzelheit X von Bild 24.....	34
Bild 26 — Aussteuerwerkzeug mit einem rotatorischen Schieber nach DIN 4000-173	35
Bild 27 — Aussteuerwerkzeug mit einem rotatorischen Schieber: Koordinatensysteme	37
Bild 28 — Aussteuerwerkzeug mit einem rotatorischen Schieber: Gesamtmodell	37
Bild 29 — Aussteuerwerkzeug mit Schwenkschieber nach DIN 4000-173	38
Bild 30 — Aussteuerwerkzeug mit einem dezentralen, schwenkbaren Schieber nach DIN 4000-173	39
Bild 31 — Aussteuerwerkzeug mit einem dezentralen, schwenkbaren Schieber: Koordinatensysteme	40
Bild 32 — Aussteuerwerkzeug mit einem dezentralen, schwenkbaren Schieber: Koordinatensysteme Einzelheit Y von Bild 31	40
Bild 33 — Aussteuerwerkzeug mit einem dezentralen, schwenkbaren Schieber: Gesamtmodell.....	41
Bild 34 — Aussteuerwerkzeug mit einem zentralen, schwenkbaren Schieber nach DIN 4000-173	42
Bild 35 — Aussteuerwerkzeug mit drei Schiebern nach DIN 4000-173.....	43
Bild 36 — Aussteuerwerkzeug mit drei Schiebern: Koordinatensysteme	46

Bild 37 — Aussteuerwerkzeug mit drei Schiebern: Koordinatensysteme Einzelheit Z von Bild 36	47
Bild 38 — Aussteuerwerkzeug mit drei Schiebern: Gesamtmodell	48
Bild 39 — Aufnahmeflansch nach DIN 4000-173	49
Bild 40 — Aufnahmeflansch: Gesamtmodell und Bohrbild	50
Bild 41 — Schneidenträgerzwischenelement Aufnahme nach DIN 4000-173	51
Bild 42 — Modellierungsebenen	53
Bild 43 — Schneidenträgerzwischenelement Aufnahme: Gesamtmodell	54
Bild 44 — Stator nach DIN 4000-173	55
Bild 45 — Stator: Gesamtmodell	56
Bild 46 — Plan/Spannflächenausrichtung	57
Bild 47 — Baugruppenstruktur (beispielhaft)	58
Bild 48 — Datenaustauschmodell: Aussteuerwerkzeug mit zwei linearen Schiebern, Außenbearbeitung	59

Tabellen

Tabelle 1 — Merkmale für die Modellierung von Aussteuerwerkzeugen mit einem linearen Schieber	18
Tabelle 2 — Merkmale für die Modellierung von Aussteuerwerkzeugen mit zwei linearen Schiebern	23
Tabelle 3 — Merkmale für die Modellierung von Aussteuerwerkzeugen mit zwei schrägen Schiebern	30
Tabelle 4 — Merkmale für die Modellierung von Aussteuerwerkzeugen mit einem rotatorischen Schieber	35
Tabelle 5 — Merkmale für die Modellierung von Aussteuerwerkzeugen mit drei Schiebern	44
Tabelle 6 — Merkmale für die Modellierung von Aufnahmeflanschen	49
Tabelle 7 — Merkmale für die Modellierung von Schneidenträgerzwischenelementen	52

Vorwort

Diese Norm wurde vom Normenausschuss Werkzeuge und Spannzeuge (FWS), NA 121-07-02 AA „Aufbau von 3D-Modellen nach DIN 4000“, erarbeitet.

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

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt in Verbindung mit DIN 4003-1 und DIN 4000-173 und legt die 3D-Modellierung fest für maschinell betätigte Aussteuerwerkzeuge und Zubehörteile.

Bei den Bildern, die aus DIN 4000-173 entnommen wurden, wird bei den Kennbuchstaben ein Unterstrich nach DIN 4003-1 eingefügt und das „Bevorzugte Symbol“ nach Dokumentenreihe ISO 13399 ergänzt (siehe Bilder 9, 12, 13, 14, 18, 19, 20, 21, 26, 29, 30, 34, 35, 39, 41, 44).

Anhand von 5 maschinell betätigten Aussteuerwerkzeugen werden beispielhaft die zur Modellierung notwendigen Schritte, geometrischen Elemente, Achsen, Koordinatensysteme und Referenzebenen ausmodelliert. Weitere Kombinationsmöglichkeiten, können analog abgeleitet werden.

Das Datenaustauschmodell beinhaltet die maßstäblichen und für Kollisionsbetrachtungen maßgeblichen geometrischen Elemente sowie die Einbaukoordinatensysteme.

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 NC-Programmierung, Simulation und zur Erstellung von beschreibenden Dokumenten nicht erforderlich sind, wird verzichtet.

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 4000-89, *Sachmerkmal-Listen — Teil 89: Werkzeughalter und Zwischenmodule*

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

DIN 4000-173:2013-12, *Sachmerkmal-Listen — Teil 173: Maschinell betätigte Aussteuerwerkzeuge und Zubehörteile*

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

ISO/TS 13399-3, *Cutting tool data representation and exchange — Part 3: Reference dictionary for tool items*

3 Startelemente, Koordinatensysteme, Ebenen

3.1 Allgemeines

Die Modellierung der 3D-Modelle erfolgt nach Nennmaß.

3.2 Referenzsystem

ANMERKUNG Dieser Abschnitt ist aus DIN 4003-1 entnommen.

Das Ausgangsmodell (im 3D-Raum) besteht aus folgenden Standardelementen:

- Standardkoordinatensystem „PCS“;
- 3 orthogonalen Ebenen über dem Standardkoordinatensystem mit den Benennungen „XYP“, „XZP“ und „YZP“;
- 3 orthogonalen Achsen aus Schnittgeraden der 3 Ebenen mit den Bezeichnungen „XA“, „YA“ und „ZA“.

3.3 Koordinatensystem an der Werkzeugaufnahme und am Schneidteil

Das Koordinatensystem am Schneidteil z. B. der Bohrspitze bzw. der Senkplanfläche mit der Benennung „CIP“ mit einem Abstand zum Standardkoordinatensystem „PCS“, nach Bild 1, wird folgendermaßen orientiert:

- Z-Achse des „CIP“ in Z-Richtung des Standardkoordinatensystems „PCS“, siehe Bild 2;
- Y-Achse des „CIP“ in Richtung der Y-Achse des Standardkoordinatensystems „PCS“, siehe Bild 2.

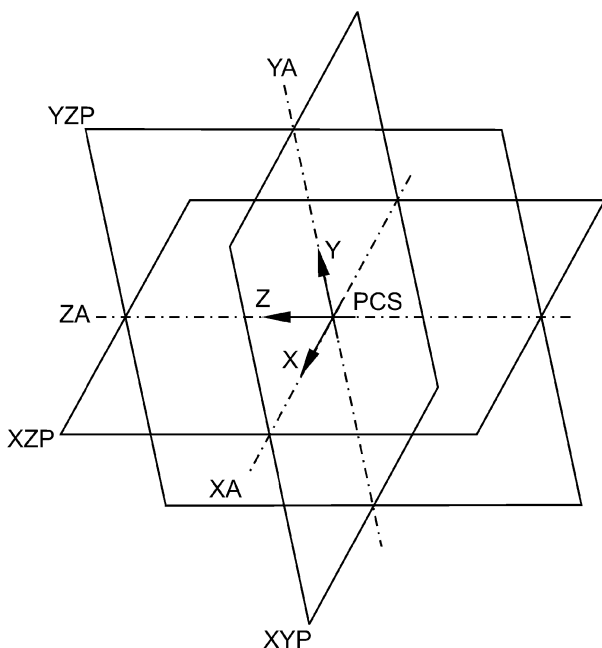


Bild 1 — Referenzsystem

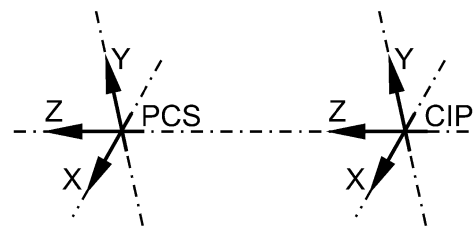


Bild 2 — CIP-Orientierung

ANMERKUNG Bietet die 3D-Modellierungssoftware die Möglichkeit, Komponentenschnittstellen einzuführen um z. B. den Einbau eines Ausbohrkopfes in ein Komplettwerkzeug zu ermöglichen, empfiehlt es sich, das Koordinatensystem „CIP“ zu verwenden. Für die Komponentenschnittstelle ist, falls nötig (je nach Software), eine weitere Bezeichnung zu vergeben. Es wird dafür „CSIF“ (für en: „coordinate system interface“) eingeführt. „CSIF“ beinhaltet das Koordinatensystem „CIP“.

3.4 „PCS“-Koordinatensystemplatzierung

3.4.1 Allgemeines

Die Lage des PCS-Koordinatensystems in einem 3D-Werkzeug muss eindeutig definiert sein. Bei Aufnahmen mit eindeutiger Nulllage (z. B. Hohlschaftkegelaufnahme, Polygon-Kegel mit Plananlage oder Morsekegelaufnahme) liegt das PCS auf dieser Nulllage. Dies kann die Anlageebene oder z. B. die Ebene auf Höhe der Kegelkennlinie sein (siehe Bild 3). Die Nulllage kann auch durch die Angabe der Kraglänge „LPR“ (B_3) definiert werden. Es bietet sich an, die Festlegungen aus ISO/TS 13399-50 sinngemäß zu übernehmen.

Für den Zusammenbau des Werkzeuges mit dem Werkzeughalter wird ein MCS-Koordinatensystem im 3D-Modell eingefügt, welches entweder auf dieser definierten Nulllage oder auf Höhe der Kraglänge (LPRP) liegt. Bei Werkzeugen mit definierter Nulllage ist die LPRP deckungsgleich mit dieser Nulllage und der X-Y-Ebene des MCS-Koordinatensystems.

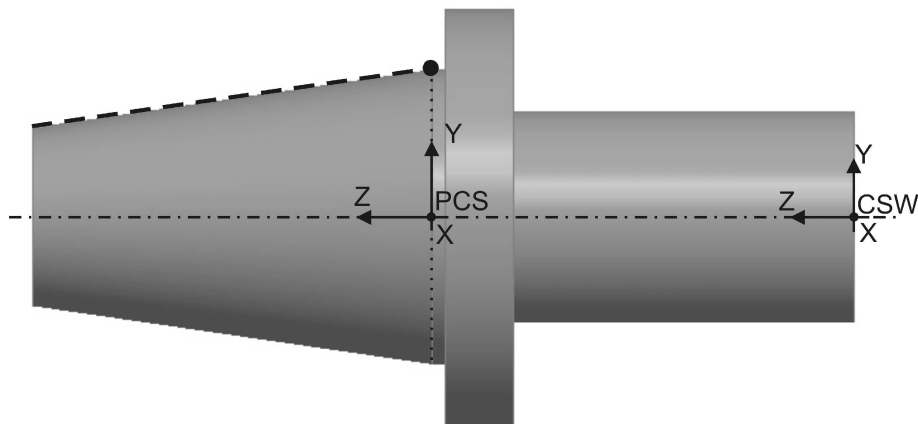


Bild 3 — PCS auf Kegelkennlinie (beispielhaft)

3.4.2 „CIP“-Koordinatensystemplatzierung

Das „CIP“-Koordinatensystem ist auf der Z-Achse des Standardkoordinatensystems „PCS“, auf Höhe des ersten schneidenden Punktes der Schneidplatte zu platzieren. Die Platzierung wird durch eine weitere Skizze in der Baugruppe bestimmt. Dazu ist eine Gerade oder Ebene die tangential am Schneidenradius der Platte anliegt zu erzeugen (siehe Bild 2) und dementsprechend im System zu referenzieren. Werden jetzt die Parameter „GAMO“, „LAMS“ oder „KAPR“ als Bezugsreferenz des „CSW“-Koordinatensystems (siehe Bild 7) geändert, so ändert sich die Lage der Schneidplatte und somit auch die Lage des „CIP“-Koordinatensystems in Bezug auf den Abstand zum „PCS“.

3.5 Ebenen

Im Folgenden wird der Aufbau von Aussteuerwerkzeugen mit einem linearen Schieber zur Innenbearbeitung, bestehend aus festgelegten Einzelteilen beschrieben. Basis für den Baugruppenzusammenbau ist ein „PCS“-Koordinatensystem in der Baugruppenstruktur in das im Folgenden die einzelnen Komponenten ein- bzw. angebaut werden.

Für den Zusammenbau sind neben den Koordinatensystemen, Ebenen, Achsen und Punkte erforderlich deren Benennung nach DIN 4000-173 und in Anlehnung an ISO/TS 13399 erfolgt (siehe Bild 4).

- Die Distanz zwischen der Ebene „TEP“ (en: „tool end plane“) und der Ebene „CLP“ (en: „cutting length plane“) der Komplettbaugruppe wird durch das Merkmal „OAL“ (B_5) angegeben.
- Der Parameter „DRVL“ (C_46) beschreibt den Abstand zwischen der Ebene „DRVLP“ für „Ebene der Antriebslänge“ (en: „shank length plane“) und der Referenzebene „TEP“.
- Die Distanz zwischen der Ebene „DRVLP“ mit der Ebene „CLP“ ergibt das Merkmal „LF“ (B_71).
- Die Gesamtlänge „OAL“ (B_5) ergibt sich aus „DRVL“ (C_46) und „LF“ (B_71), wird aber wegen der Konformität mit DIN 4000-173 mit aufgeführt.
- Die Distanz zwischen der Ebene „HEP“ (en: „head end plane“) und der Ebene „CLP“ wird mit dem Merkmal „LUX“ (B_4) angegeben.

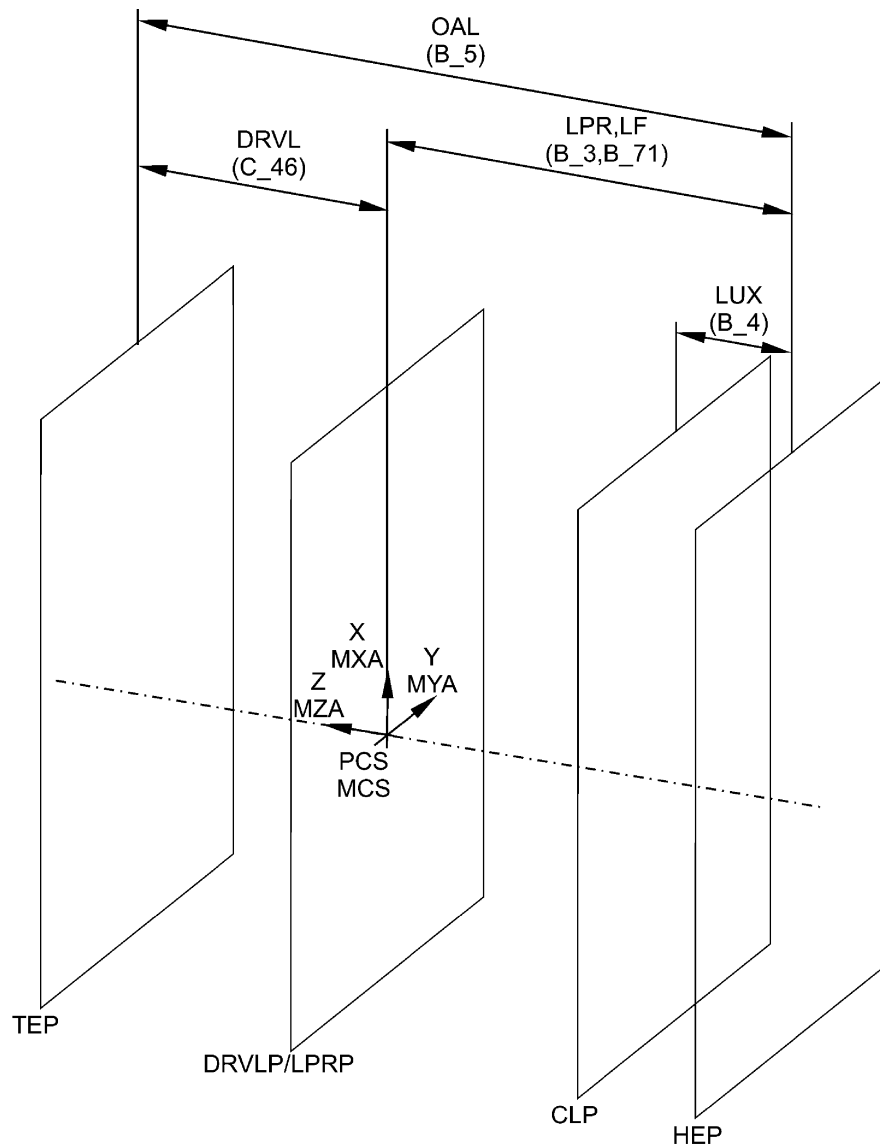


Bild 4 — Modellierungsebenen

3.6 Konstruktion Plattensitz, mit „CRP“ (en: „cutting reference point“)

Die endgültige Lage des Plattensitzes wird mit Hilfe einer Schneidplatte konstruiert. Diese dient schließlich als Abzugskörper, um den Plattensitz auszuschneiden.

Das „MCS“-Koordinatensystem der Schneidplatte hat zum Standardkoordinatensystem „PCS“ des Werkzeughalters („PCS_WZ“) eine andere Orientierung (siehe Bild 5).

Für die neutrale Lage der Schneidplatte am Werkzeughalter gilt folgendes:

- die X-Achse des „MCS“-Koordinatensystems ist parallel zur negativen X-Achse des „PCS“-Koordinatensystems des Werkzeughalters („PCS_WZ“);
- die Y-Achse des „MCS“-Koordinatensystems ist parallel zur positiven Z-Achse des „PCS“-Koordinatensystems des Werkzeughalters („PCS_WZ“);

- c) die Z-Achse des „MCS“-Koordinatensystems ist parallel zur positiven Y-Achse des „PCS“-Koordinatensystems des Werkzeughalters („PCS_WZ“);
- d) „MCS“-Koordinatensystem und „PCS“-Koordinatensystem („PCS_INSERT“) der Schneidplatte haben die gleiche Orientierung;
- e) X-Achse „PCS_INSERT“ ist kollinear zur negativen X-Achse „PCS_WZ“;
- f) Y-Achse „PCS_INSERT“ ist kollinear zur positiven Z-Achse „PCS_WZ“;
- g) Z-Achse „PCS_INSERT“ ist kollinear zur positiven Y-Achse „PCS_WZ“.

Für die Positionierung der Schneidplatte in ihre Funktionslage gilt folgendes:

Stirneinstellwinkel:

- a) Ausführung mit einem Endeinstellwinkel (bei Bohr- und Senkwerkzeugen vorwiegend üblich):
 - 1) Es werden in diesem Beispiel „linke“ Schneidplatten verwendet, die im „PCS-WZ“ der Schneidplatte im 2. Quadranten liegen;
 - 2) Das „MCS“-Koordinatensystem wird zum Standardkoordinatensystem „PCS_WZ“ des Werkzeughalters um 90° mathematisch positiv verdreht und anschließend um „KAPR“ (E_1) in mathematisch negativer Richtung um die Y-Achse „PCS_WZ“ verdreht;

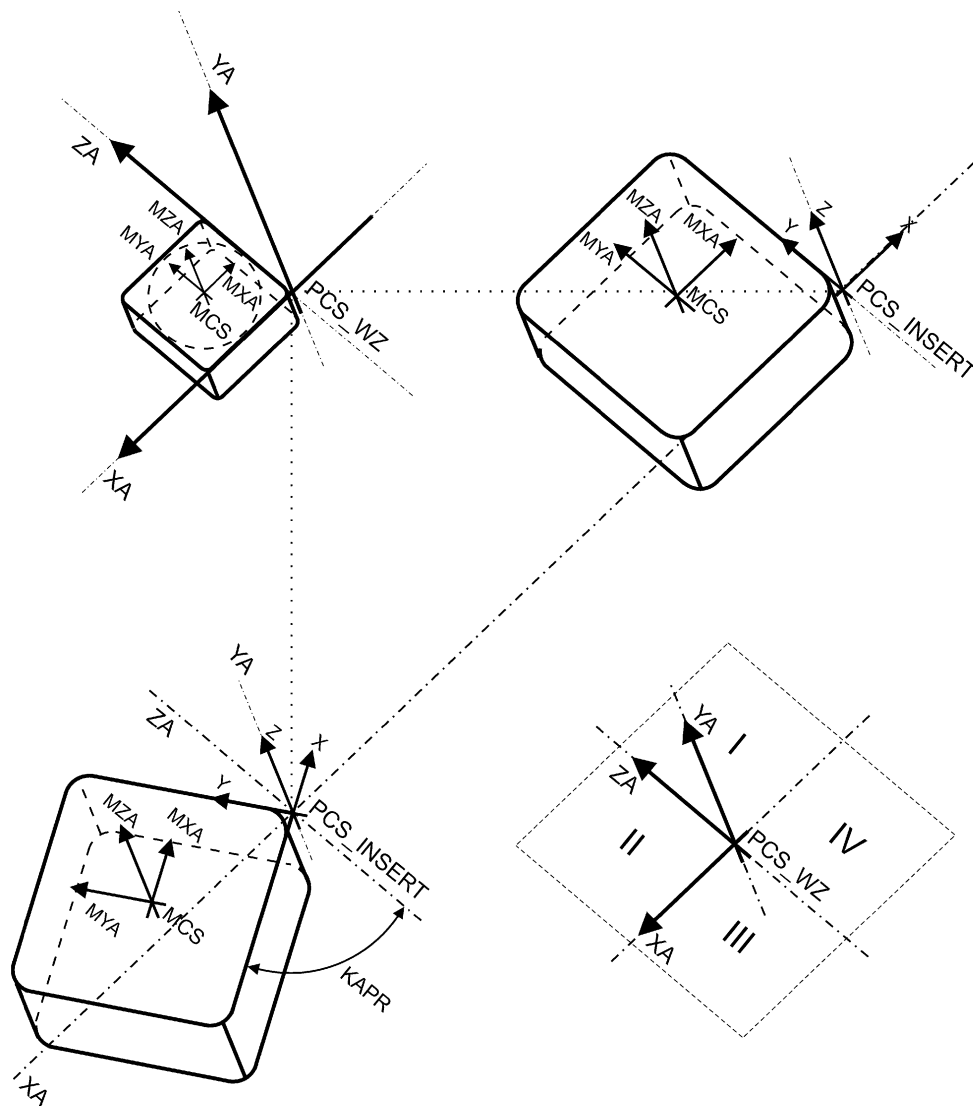


Bild 5 — Orientierung Koordinatensysteme (2. Quadrant)

- 3) Der Schneidenreferenzpunkt „CRP“ (en: „cutting reference point“) ist der Schnittpunkt zwischen der Schneidkantenebene „TCEP“ (en: „tool cutting edge plane“), der Werkzeugvorschubebene „TFP“ (en: „tool feed plane“), die tangential an die Schneidenecke anliegt, , und der XY-Werkzeugebene „XYWP“ die eingeneigt die Werkzeugspanebene „TRP“ (en: „tool rake plane“) erzeugt;
- 4) Das Koordinatensystem des CRP („CS_CRP“) wird wie folgt definiert:
 - i) Die X-Achse des „CS_CRP“ ist kollinear mit der X-Achse des „PCS_INSERT“;
 - ii) Die Y-Achse des „CS_CRP“ ist parallel zur Y-Achse des „PCS_INSERT“;
 - iii) Die Z-Achse des „CS_CRP“ ist parallel zur Z-Achse des „PCS_INSERT“.
- 5) Zur Erzeugung des Orthogonalspanwinkels wird die Schneidplatte mit dem Winkel „GAMO“ (E_4) um die X-Achse „CS_CRP“ in mathematischer Richtung gedreht (siehe Bild 6);

- 6) Zur Erzeugung des Neigungswinkels wird die Schneidplatte mit dem Winkel „LAMS“ (E_8) um die Y-Achse des „CS_CRP“ in mathematischer Richtung gedreht (siehe Bild 6);

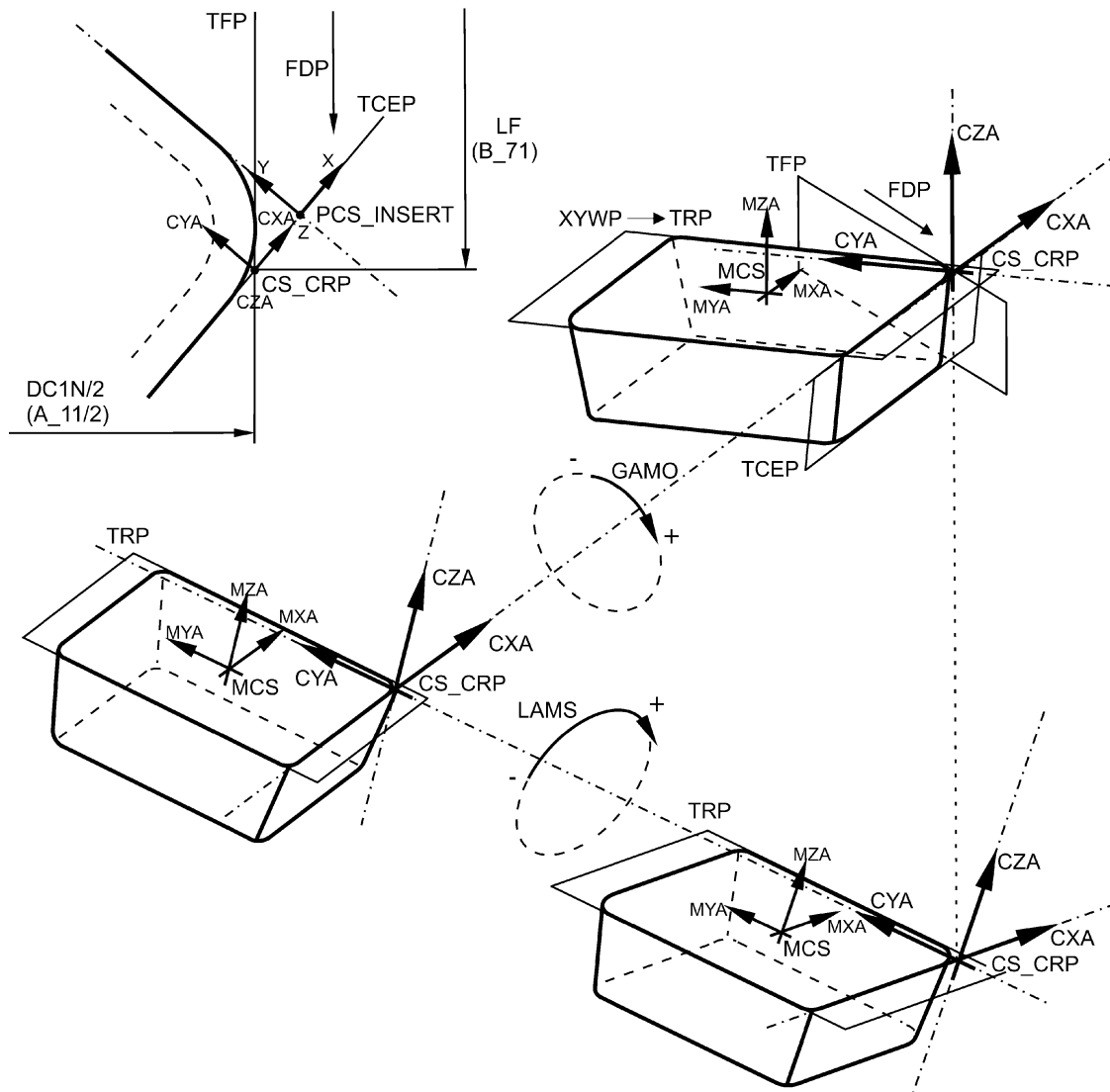


Bild 6 — Erzeugung des Orthogonalspanwinkels und des Neigungswinkels

b) Ausführung mit Seiteneinstellwinkel (bei Fräswerkzeugen vorwiegend üblich):

- 1) Es werden in diesem Beispiel „rechte“ Schneidplatten verwendet, die im „PCS“-Koordinatensystem der Schneidplatte im 1. Quadranten liegen;
- 2) Das „MCS“-Koordinatensystem wird zum Standardkoordinatensystem „PCS_WZ“ des Werkzeughalters mit einem Winkel „KAPR“ in mathematisch positiver Richtung um die Y-Achse „PCS_WZ“ verdreht;
- 3) Der Schneidenreferenzpunkt „CRP“ ist der Schnittpunkt zwischen der Schneidkantenebene „TCEP“, der Werkzeugvorschubebene „TFP“ die tangential an die Schneidenecke anliegt, und der XY-Werkzeugebene „XYWP“ die eingeneigt die Werkzeugspanebene „TRP“ (en: „tool rake plane“) erzeugt;
- 4) Das Koordinatensystem des CRP („CS-CRP“) wird wie folgt definiert:
 - i) Die X-Achse des „CS-CRP“ ist kollinear mit der X-Achse des „PCS-INSERT“;
 - ii) Die Y-Achse des „CS-CRP“ ist parallel zur Y-Achse des „PCS-INSERT“;
 - iii) Die Z-Achse des „CS-CRP“ ist parallel zur Z-Achse des „PCS-INSERT“;
- 5) Zur Erzeugung des Orthogonalspanwinkels wird die Schneidplatte mit dem Winkel „GAMO“ (E_4) um die X-Achse „CS-CRP“ in mathematischer Richtung gedreht;
- 6) Zur Erzeugung des Neigungswinkels wird die Schneidplatte mit dem Winkel „LAMS“ (E_8) um die Y-Achse des „CS-CRP“ in mathematischer Richtung gedreht;

Der Abstand des „CS-CRP“ wird durch die Parameter „LF“ (B_71) und „DC/2“ (A_11/2) angegeben.

3.7 Werkstückseitiges Adaptierungskoordinatensystem

Als weitere Koordinatensysteme zur Aufnahme von Werkzeugen werden die Koordinatensysteme „CSWx_y“ (en: „coordinate axis system work piece side“) nach ISO/TS 13399-3 definiert.

Aufbau der Bezeichnung der werkstückseitigen Koordinatensysteme:

a) Ein werkstückseitiges Koordinatensystem

Ein einziges werkstückseitiges Koordinatensystem erhält die Bezeichnung „CSW“.

b) jeweils ein werkstückseitiges Koordinatensysteme auf unterschiedlichen Ebenen

Bei jeweils einem werkstückseitigen Einbaukoordinatensystem auf unterschiedlichen Ebenen (zentral oder dezentral) erhalten diese die Bezeichnung „CSWx“ (z. B. „CSW1“, „CSW2“). Die Nummerierung erfolgt von der Maschinenseite aus und endet auf der Werkstückseite in Richtung der negativen Z-Achse. (Ausnahme: Bohrer, Fräser und Reibwerkzeuge)

c) mehrere Koordinatensysteme in einer Ebene, auf unterschiedlichen Winkeln

Bei mehreren Koordinatensystemen in einer Ebene, auf unterschiedlichen Winkeln, aber nicht auf der zentralen Rotationsachse liegend, erhalten diese die Bezeichnung „CSWx_y“ (z. B. „CSW1_1“, „CSW1_2“, „CSW2_1“, „CSW2_2“). Das „x“ kennzeichnet dabei die Position der Ebene. Das „y“ kennzeichnet die Positionsnummer des Koordinatensystems. Diese Positionsnummer wird im Blick auf die Spindel (Blickrichtung pos. z-Richtung) von „3 Uhr“ aus in mathematisch positiver Richtung (entgegen dem Uhrzeigersinn) gezählt.

d) mehrere Koordinatensysteme in einer Ebene, auf gleichen Winkeln und unterschiedlichen Durchmessern

Die Positionsnummer der Koordinatensysteme wird vom kleinsten Durchmesser aus gezählt.

e) mehrere Koordinatensysteme in einer Ebene, auf unterschiedlichen Winkeln und unterschiedlichen Durchmessern

Die Positionsnummer wird beginnend am kleinsten Durchmesser bei „3 Uhr“ in mathematisch positiver Richtung (entgegen dem Uhrzeigersinn) gezählt.

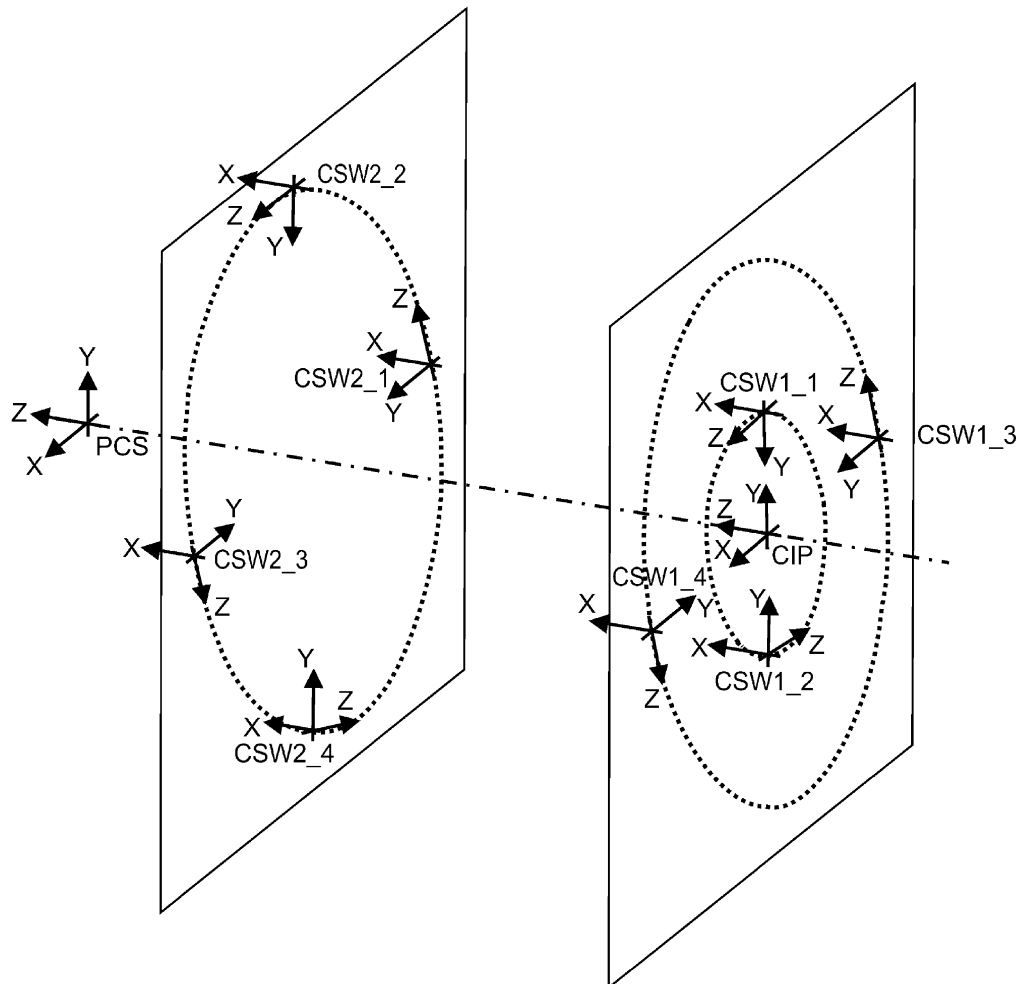


Bild 7 — Werkstückseitiges Adaptierungskordinatensystem (beispielhaft)

Das „MCS“-Koordinatensystem der Schneidplatte wird auf das „CSWx_y“-Koordinatensystem platziert (siehe Bild 8).

- Die Z-Achse des „CSWx_y“-Koordinatensystems zeigt dabei in die Dreh- bzw. Schneidrichtung des Werkzeugs, lotrecht zur Planfläche der Schneidplatte;
- Die X-Achse verläuft parallel zur Hauptschneide;
- Die Y-Achse wird im Sinne eines rechthändigen Koordinatensystems ergänzt.

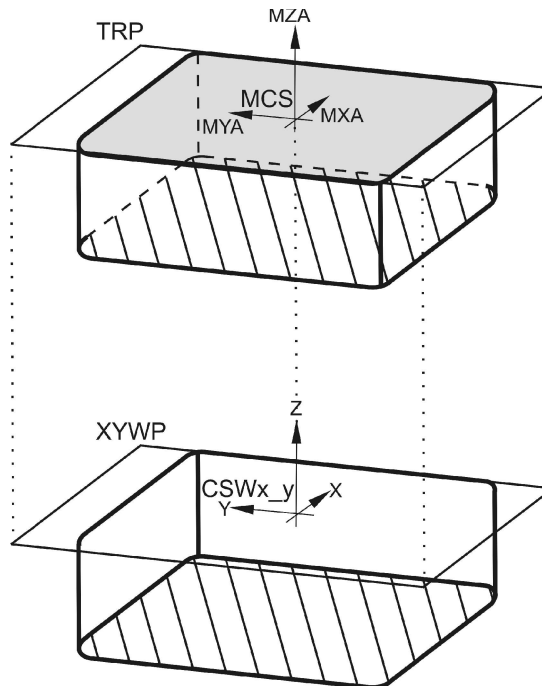


Bild 8 — Einbau Schneidplatte

4 Erstellen des Modells

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

Die Elemente der Baugruppe werden getrennt modelliert. Nicht schneidende Elemente (Gruppe „NOCUT“) und schneidende Elemente (Gruppe „CUT“) werden in der Baugruppe zusammengefügt. Die Feingeometrie (Gruppe „Details“) wird in den einzelnen Bauteilen jeweils als letztes Konstruktionselement erzeugt (siehe Abschnitt 22). Die Reihenfolge des Modellaufbaus ist weitestgehend einzuhalten. Auf Referenzen zwischen den Konstruktionselementen des Schaftes und des Halters wird verzichtet. Lediglich die Gruppe „Details“ enthält Referenzen zu anderen Konstruktionselementen.

Referenzen für den Einbau der Schneidplatten sind die Einbaukoordinatensysteme „CSWx_y“.

Die Grundformen der DIN 4003-173 werden exemplarisch mit zylindrischem Schaft, ausgehend vom Standardkoordinatensystem „PCS“ modelliert.

Die Beispiele werden generell mit „GAMO“(E_4) und „LAMS“(E_8) = 0° modelliert.

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

In den weiteren Punkten wird der spezifische Modellaufbau in 3D-Systemen der einzelnen Grundformen von maschinell betätigten Aussteuerwerkzeugen beschrieben. Die notwendigen Merkmale sind in den Tabellen 1, 2, 3, 4, 5, 6 und 7 enthalten.

5 Aussteuerwerkzeug mit einem linearen Schieber, Innenbearbeitung (DIN 4000-173:2013-12, Bild 1)

5.1 Allgemeines

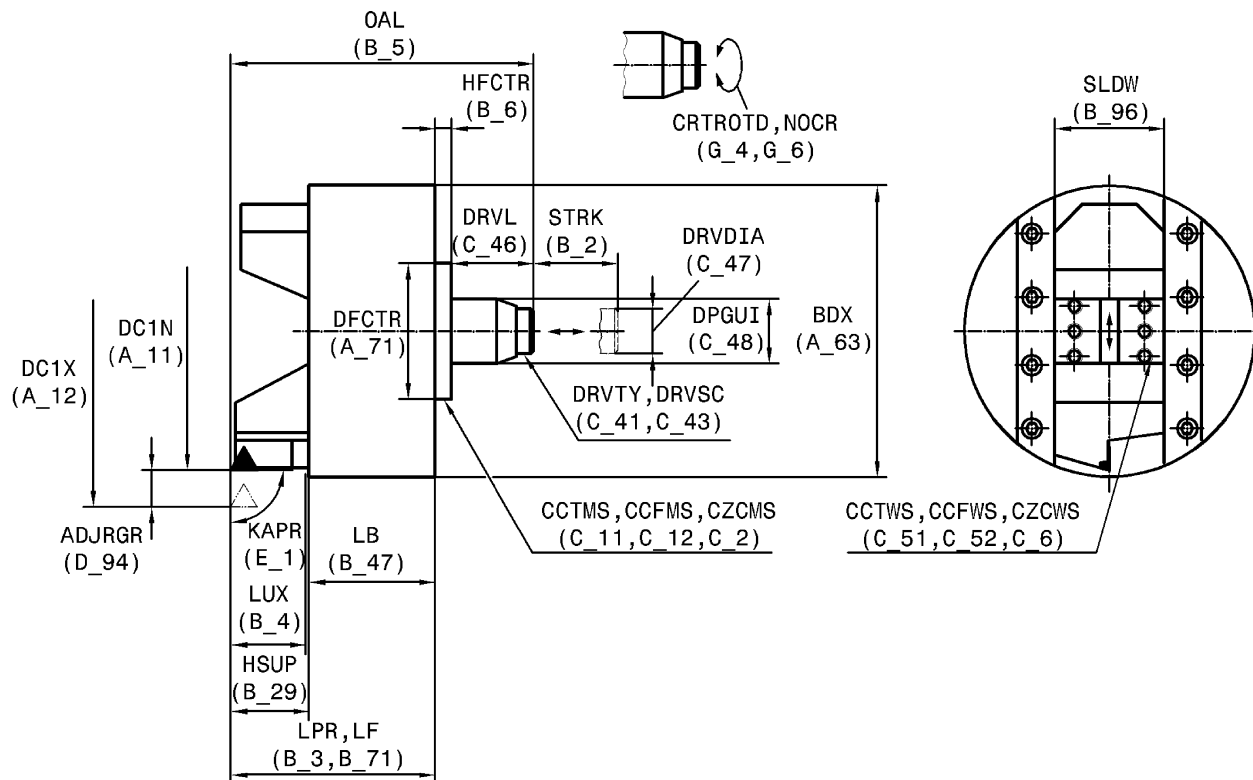


Bild 9 — Aussteuerwerkzeug mit einem linearen Schieber, Innenbearbeitung nach DIN 4000-173

5.2 Notwendige Merkmale

Tabelle 1 — Merkmale für die Modellierung von Aussteuerwerkzeugen mit einem linearen Schieber

Merkmalkennung	Merkmalbenennung	Bevorzugtes Symbol
A_11	Schneidendurchmesser, 1. Stufe min.	DC1N
A_12	Schneidendurchmesser, 1. Stufe max.	DC1X
A_41	Schneidendurchmesser, innen, min.	DCINN
A_42	Schneidendurchmesser, innen, max.	DCINX
A_63	Körperdurchmesser, max.	BDX
A_71	Zentrierbunddurchmesser	DFCTR
B_2	Steuerhub	STRK
B_29	Aufsatzhöhe	HSUB
B_3	Kraglänge	LPR
B_4	Nutzlänge, max.	LUX
B_47	Grundkörperlänge	LB
B_5	Gesamtlänge	OAL