

DIN 4003-175

ICS 21.020; 25.100.01

Konzept für den Aufbau von 3D-Modellen auf Grundlage von Merkmalen nach DIN 4000 –**Teil 175: Kassetten, Einsätze und Schneidenträger für auswechselbare Schneiden**

Concept for the design of 3D models based on properties according to DIN 4000 –
Part 175: Cassettes, nests and cartridges for indexable inserts

Concept pour la construction de modèles 3D selon la base technique DIN 4000 –
Partie 175: Cartouches, inserts et supports d'inserts de coupe à plaquettes amovibles

Gesamtumfang 100 Seiten

DIN-Normenausschuss Werkzeuge und Spannzeuge (FWS)

Inhalt

Seite

Vorwort	9
1 Anwendungsbereich	10
2 Normative Verweisungen	10
3 Startelemente, Koordinatensysteme, Ebenen	10
3.1 Allgemeines	10
3.2 Referenzsysteme PCS, MCS	11
3.3 Ebenen.....	12
3.4 Konstruktion Plattensitz, mit „CRP“	13
3.5 Werkstückseitiges Adaptierungskordinatensystem	19
4 Erstellen des Modells	21
4.1 Allgemeine Festlegungen zum Modellaufbau	21
4.2 Merkmale für die Trennstelle.....	21
5 Flachkassette, mit Führung einstellbar (DIN 4000-175:2015-06, Bild 1)	22
5.1 Allgemeines	22
5.2 Notwendige Merkmale	22
5.3 Flachkassette, mit Führung einstellbar: Basisgeometrie	23
5.4 Flachkassette, mit Führung einstellbar: Plattensitz.....	24
5.5 Flachkassette, mit Führung einstellbar: Gesamt	25
6 Einbaukassette, verstellbar (DIN 4000-175:2015-06, Bild 2)	26
6.1 Allgemeines	26
6.2 Notwendige Merkmale	26
6.3 Einbaukassette, verstellbar: Basisgeometrie	27
6.4 Einbaukassette, verstellbar: Plattensitz	29
6.5 Einbaukassette, verstellbar: Gesamt.....	30
7 Einsteckkassette, runde Bauform (DIN 4000-175:2015-06, Bild 3)	31
7.1 Allgemeines	31
7.2 Notwendige Merkmale	31
7.3 Einsteckkassette, runde Bauform: Basisgeometrie.....	32
7.4 Einsteckkassette, runde Bauform: Plattensitz	33
7.5 Einsteckkassette, runde Bauform: Gesamt	36
8 Einsteckkassette, prismatische Bauform (DIN 4000-175:2015-06, Bild 4)	37
8.1 Allgemeines	37
8.2 Notwendige Merkmale	37
8.3 Einsteckkassette, prismatische Bauform: Basisgeometrie.....	38
8.4 Einsteckkassette, prismatische Bauform: Plattensitz	40
8.5 Einsteckkassette, prismatische Bauform: Gesamt.....	42
9 Einbaukassette, scheibenförmig (DIN 4000-175:2015-06, Bild 5)	43
9.1 Allgemeines	43
9.2 Notwendige Merkmale	43
9.3 Einbaukassette, scheibenförmig: Basisgeometrie	44
9.4 Einbaukassette, scheibenförmig: Plattensitz.....	44
9.5 Einbaukassette, scheibenförmig: Gesamt	45

10	Kurzklemmhalter (DIN 4000-175:2015-06, Bild 6)	46
10.1	Allgemeines	46
10.2	Notwendige Merkmale	46
10.3	Basisgeometrie.....	48
10.4	Plattensitz und Spanraum	48
10.5	Kurzklemmhalter: Zusammenbau	51
11	Flachkassette, prismatisch mit Verzahnung (DIN 4000-175:2015-06, Bild 7)	52
11.1	Allgemeines	52
11.2	Notwendige Merkmale	52
11.3	Flachkassette, prismatisch mit Verzahnung: Basisgeometrie.....	53
11.4	Flachkassette, prismatisch mit Verzahnung: Plattensitz.....	54
12	Flachkassette mit Anschlag (DIN 4000-175:2015-06, Bild 8)	56
12.1	Allgemeines	56
12.2	Notwendige Merkmale	56
12.3	Flachkassette mit Anschlag: Basisgeometrie	57
12.4	Flachkassette mit Anschlag: Plattensitz.....	58
12.5	Flachkassette mit Anschlag: Zusammenbau.....	59
13	Flachkassette, einstellbar (DIN 4000-175:2015-06, Bild 9)	60
13.1	Allgemeines	60
13.2	Notwendige Merkmale	60
13.3	Flachkassette, einstellbar: Basisgeometrie	61
13.4	Flachkassette, einstellbar: Plattensitz.....	61
13.5	Flachkassette, einstellbar: Zusammenbau.....	61
14	Schneidenträger, zylindrisch (DIN 4000-175:2015-06, Bild 10)	62
14.1	Allgemeines	62
14.2	Notwendige Merkmale	62
14.3	Schneidenträger, zylindrisch: Basisgeometrie.....	63
14.4	Schneidenträger, zylindrisch: Plattensitz	64
14.5	Schneidenträger, zylindrisch: Zusammenbau	65
15	Schneidenträger, flach (DIN 4000-175:2015-06, Bild 11).....	66
15.1	Allgemeines	66
15.2	Notwendige Merkmale	66
15.3	Schneidenträger, flach: Basisgeometrie	67
15.4	Schneidenträger, flach: Plattensitz und Spanraum.....	69
15.5	Schneidenträger, flach: Grundkörper, gesamt	71
15.6	Schneidenträger, flach: Zusammenbau	72
16	Schneidenträger, verstellbar (DIN 4000-175:2015-06, Bild 12)	74
16.1	Allgemeines	74
16.2	Notwendige Merkmale	74
16.3	Schneidenträger, verstellbar: Basisgeometrie.....	76
16.4	Schneidenträger, verstellbar: Plattensitz und Spanraum	77
16.5	Schneidenträger, verstellbar: Grundkörper, gesamt.....	78
16.6	Schneidenträger, verstellbar: Zusammenbau	79
17	Schneidenträger für Radialeinstich (DIN 4000-175:2015-06, Bild 13)	82
17.1	Allgemeines	82
17.2	Notwendige Merkmale	82
17.3	Schneidenträger für Radialeinstich: Basisgeometrie	83
17.4	Schneidenträger für Radialeinstich: Plattensitz und Spanraum	84
17.5	Schneidenträger für Radialeinstich: Grundkörper, gesamt	86
17.6	Schneidenträger für Radialeinstich: Zusammenbau	87

18	Schneidenträger für Axialeinstich (DIN 4000-175:2015-06, Bild 14).....	88
18.1	Allgemeines.....	88
18.2	Notwendige Merkmale	88
18.3	Schneidenträger für Axialeinstich: Zusammenbau	89
19	Schneidenträger, Ringform (DIN 4000-175:2015-06, Bild 15)	91
19.1	Allgemeines.....	91
19.2	Notwendige Merkmale	91
19.3	Schneidenträger, Ringform: Basisgeometrie.....	92
19.4	Schneidenträger, Ringform: Plattensitz und Spanraum	93
19.5	Schneidenträger, Ringform: Zusammenbau	95
20	Feingeometrie	97
20.1	Modellierungsgrundlagen.....	97
20.2	Fasen, Rundungen, Sonstige	97
20.3	Flächenattribute	97
21	Struktur der Konstruktionselemente (Modellbaum)	97
22	Datenaustauschmodell.....	98
	Literaturhinweise	100

Bilder

Bild 1	— Referenzsystem.....	11
Bild 2	— PCS auf TEP, beispielhaft.....	12
Bild 3	— Modellierungsebenen.....	13
Bild 4	— Orientierung Koordinatensysteme, 2. Quadrant.....	15
Bild 5	— Erzeugung des Orthogonalspanwinkels und des Neigungswinkels	16
Bild 6	— „CS_CRP“ und „CRP_NC“ bei Gewindeschneidplatten	18
Bild 7	— Werkstückseitiges Adaptierungskordinatensystem, beispielhaft.....	19
Bild 8	— Einbau Schneidplatte	20
Bild 9	— Flachkassette, mit Führung, einstellbar, nach DIN 4000-175.....	22
Bild 10	— Skizze für die Extrusion.....	23
Bild 11	— Flachkassette, mit Führung, einstellbar: Basisgeometrie	24
Bild 12	— Flachkassette, mit Führung, einstellbar: Schneidplatte als Abzugskörper.....	24
Bild 13	— Flachkassette, mit Führung einstellbar: Gesamt mit Schneidplatte	25
Bild 14	— Einbaukassette, verstellbar, nach DIN 4000-175	26
Bild 15	— Skizze für die Extrusion.....	27
Bild 16	— Einbaukassette, verstellbar: Basisgeometrie.....	28
Bild 17	— Einbaukassette, verstellbar: Schneidplatte als Abzugskörper	29
Bild 18	— Einbaukassette, verstellbar: Grundkörper, gesamt.....	29

Bild 19 — Einbaukassette, verstellbar: Gesamt mit Schneidplatte.....	30
Bild 20 — Einstechkassette, runde Bauform, nach DIN 4000-175.....	31
Bild 21 — Skizze für die Extrusion.....	32
Bild 22 — Einstechkassette, runde Bauform: Basisgeometrie	33
Bild 23 — Einstechkassette, runde Bauform: Bohrbild und Anlagefläche der Spannfläche	33
Bild 24 — Einstechkassette, runde Bauform: Freidrehung für Einstehtiefe Plattensitz und Spanraum.....	34
Bild 25 — Einstechkassette, runde Bauform: Spanraum.....	34
Bild 26 — Einstechkassette, runde Bauform: Schneidplatte als Abzugskörper.....	35
Bild 27 — Einstechkassette, runde Bauform: Schneidplatte abgezogen	35
Bild 28 — Einstechkassette, runde Bauform: Grundkörper, gesamt.....	36
Bild 29 — Einstechkassette, runde Bauform: Gesamt mit Schneidplatte	36
Bild 30 — Einstechkassette, prismatische Bauform, nach DIN 4000-175.....	37
Bild 31 — Skizze für die Extrusion.....	38
Bild 32 — Einstechkassette, prismatische Bauform: Basisgeometrie	39
Bild 33 — Einstechkassette, prismatische Bauform: Lochbild und Einstehtiefe	39
Bild 34 — Einstechkassette, prismatische Bauform: Schneidplatte als Abzugskörper.....	40
Bild 35 — Einstechkassette, prismatische Bauform: Schneidplatte abgezogen	40
Bild 36 — Einstechkassette, prismatische Bauform: Grundkörper, gesamt	41
Bild 37 — Einstechkassette, prismatische Bauform: Gesamt	42
Bild 38 — Einbaukassette, scheibenförmig, nach DIN 4000-175	43
Bild 39 — Einbaukassette, scheibenförmig: Basisgeometrie.....	44
Bild 40 — Einbaukassette, scheibenförmig: Schneidplatte als Abzugskörper, Einbaubeispiel.....	44
Bild 41 — Einbaukassette, scheibenförmig: Grundkörper gesamt, Einbaubeispiel.....	45
Bild 42 — Einbaukassette, scheibenförmig: Gesamt, Einbaubeispiel	45
Bild 43 — Kurzklemmhalter nach DIN 4000-175.....	46
Bild 44 — Kurzklemmhalter: Basisgeometrie	48
Bild 45 — Kurzklemmhalter: Schneidplatte als Abzugskörper	49
Bild 46 — Kurzklemmhalter: Plattensitz abgezogen	49
Bild 47 — Kurzklemmhalter: Befestigungsbohrung	50
Bild 48 — Kurzklemmhalter: Grundkörper, gesamt.....	50

Bild 49 — Kurzklemmhalter: Gesamt	51
Bild 50 — Flachkassette, prismatisch mit Verzahnung, nach DIN 4000-175	52
Bild 51 — Skizze für die Extrusion.....	53
Bild 52 — Flachkassette, prismatisch mit Verzahnung.....	53
Bild 53 — Flachkassette, prismatisch mit Verzahnung: Schneidplatte als Abzugskörper	54
Bild 54 — Flachkassette, prismatisch mit Verzahnung: Grundkörper, gesamt	54
Bild 55 — Flachkassette, prismatisch mit Verzahnung: Gesamt mit Schneidplatte	55
Bild 56 — Flachkassette mit Anschlag nach DIN 4000-175	56
Bild 57 — Skizze für die Extrusion.....	57
Bild 58 — Flachkassette mit Anschlag: Basisgeometrie	58
Bild 59 — Flachkassette mit Anschlag: Schneidplatte als Abzugskörper	58
Bild 60 — Flachkassette mit Anschlag: Grundkörper, gesamt	59
Bild 61 — Flachkassette mit Anschlag: Zusammenbau.....	59
Bild 62 — Flachkassette, einstellbar, nach DIN 4000-175.....	60
Bild 63 — Schneidenträger, zylindrisch nach DIN 4000-175.....	62
Bild 64 — Schneidenträger, zylindrisch: Basisgeometrie.....	63
Bild 65 — Schneidenträger, zylindrisch: Schneidplatte abgezogen	64
Bild 66 — Schneidenträger, zylindrisch: Basisgeometrie, gesamt	64
Bild 67 — Schneidenträger, zylindrisch: Gesamt	65
Bild 68 — Schneidenträger, flach, nach DIN 4000-175	66
Bild 69 — Schneidenträger, flach: Basisgeometrie.....	68
Bild 70 — Schneidenträger; flache Bauform: Schneidplatte als Abzugskörper	69
Bild 71 — Schneidenträger, flache Bauform: Schneidplatte abgezogen	70
Bild 72 — Schneidenträger, flach: Grundkörper, gesamt.....	71
Bild 73 — Schneidenträger, flach: Zusammenbau.....	73
Bild 74 — Schneidenträger, verstellbar, nach DIN 4000-175.....	74
Bild 75 — Schneidenträger, verstellbar: Basisgeometrie	76
Bild 76 — Schneidenträger, verstellbar: Basisgeometrie	77
Bild 77 — Schneidenträger, verstellbar: Schneidplatte als Abzugskörper.....	78
Bild 78 — Schneidenträger, verstellbar: Schneidplatte abgezogen	78
Bild 79 — Schneidenträger, verstellbar: Grundkörper, gesamt	79

Bild 80 — Schneidenträger, verstellbar: Zusammenbau	80
Bild 81 — Schneidenträger, verstellbar: Zusammenbau, maximal einstellbarer Durchmesser	81
Bild 82 — Schneidenträger für Radialeinstich nach DIN 4000-175	82
Bild 83 — Schneidenträger für Radialeinstich: Basisgeometrie.....	84
Bild 84 — Schneidplatte als Abzugskörper.....	85
Bild 85 — Schneidplatte, abgezogen	85
Bild 86 — Schneidenträger für Radialeinstich: Grundkörper, gesamt.....	86
Bild 87 — Schneidenträger für Radialeinstich: Zusammenbau	87
Bild 88 — Schneidenträger für Axialeinstich nach DIN 4000-175.....	88
Bild 89 — Schneidenträger für Axialeinstich: Zusammenbau.....	90
Bild 90 — Schneidenträger, Ringform, nach DIN 4000-175	91
Bild 91 — Schneidenträger, Ringform: Basisgeometrie.....	93
Bild 92 — Schneidplatte als Abzugskörper.....	94
Bild 93 — Schneidplatte, abgezogen	95
Bild 94 — Schneidenträger, Ringform: Zusammenbau	96
Bild 95 — Elementstruktur: Grundkörper, beispielhaft.....	98
Bild 96 — Elementstruktur: Flachkassette mit Führung, einstellbar, beispielhaft.....	98
Bild 97 — Datenaustauschmodell	99

Tabellen

Tabelle 1 — Merkmale für die Trennstelle.....	21
Tabelle 2 — Merkmaltabelle für die Modellierung von Flachkassetten, mit Führung einstellbar	23
Tabelle 3 — Merkmaltabelle für die Modellierung von Einbaukassetten, verstellbar	27
Tabelle 4 — Merkmaltabelle für die Modellierung von Einstechkassetten, runde Bauform.....	32
Tabelle 5 — Merkmaltabelle für die Modellierung von Einstechkassetten, prismatische Bauform.....	38
Tabelle 6 — Merkmaltabelle für die Modellierung von Einbaukassetten, scheibenförmig	43
Tabelle 7 — Merkmaltabelle für die Modellierung von Kurzklemmhaltern	47
Tabelle 8 — Merkmaltabelle für die Modellierung von Flachkassetten, prismatisch mit Verzahnung.....	52
Tabelle 9 — Merkmaltabelle für die Modellierung von Flachkassetten mit Anschlag.....	57
Tabelle 10 — Merkmaltabelle für die Modellierung von Flachkassetten, einstellbar	61
Tabelle 11 — Merkmaltabelle für die Modellierung eines Schneidenträgers, zylindrisch	63
Tabelle 12 — Merkmaltabelle für die Modellierung eines Schneidenträgers, flach	67
Tabelle 13 — Merkmaltabelle für die Modellierung eines Schneidenträgers, verstellbar.....	75
Tabelle 14 — Merkmaltabelle für die Modellierung eines Schneidenträgers für Radialeinstich.....	83
Tabelle 15 — Merkmaltabelle für die Modellierung eines Schneidenträgers für Axialeinstich.....	89
Tabelle 16 — Merkmaltabelle für die Modellierung eines Schneidenträgers, Ringform.....	92

Vorwort

Diese Norm wurde vom DIN-Normenausschuss Werkzeuge und Spannzeuge (FWS), Arbeitsausschuss 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. 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 4000-175 und legt die 3D-Modellierung für genormte und nicht genormte Kassetten, Einsätze und Schneidenträger für auswechselbare Schneiden fest.

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 4000-76, *Sachmerkmal-Listen — Teil 76: Schneidplatten, geklemmt*

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

DIN 4000-175:2015-06, *Sachmerkmal-Listen — Teil 175: Kassetten, Einsätze und Schneidenträger für auswechselbare Schneiden*

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

DIN 4003-76, *Konzept für den Aufbau von 3D-Modellen auf Grundlage von Merkmalen nach DIN 4000 — Teil 76: Schneidplatten, geklemmt*

DIN ISO 5610-4, *Klemmhalter mit Vierkantschaft für Wendeschneidplatten — Teil 4: Form D*

DIN ISO 5610-15, *Klemmhalter mit Vierkantschaft für Wendeschneidplatten — Teil 15: Form V*

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

ISO/TS 13399-50, *Cutting tool data representation and exchange — Part 50: Reference dictionary for reference systems and common concepts*

3 Startelemente, Koordinatensysteme, Ebenen

3.1 Allgemeines

Die Modellierung der 3D-Modelle erfolgt nach Nennmaß.

Bei den Bildern, die aus DIN 4000-175:2015-06 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 4000-175:2015-06 wird zur Visualisierung in den Bildern der Index mit einem weiteren Unterstrich dargestellt.

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.

3.2 Referenzsysteme PCS, MCS

Das Ausgangsmodell (im 3D-Raum) besteht aus folgenden Standardelementen, siehe Bild 1:

- Standardkoordinatensystem „PCS“ (en: „primary coordinate system“);
- 3 orthogonalen Ebenen über dem Standardkoordinatensystem mit den Benennungen „XYP“ (en: xy-plane), „XZP“ (en: xz-plane) und „YZP“ (en: yz-plane);
- 3 orthogonalen Achsen aus Schnittgeraden der 3 Ebenen mit den Bezeichnungen „XA“ (en: x-axis), „YA“ (en: y-axis) und „ZA“ (en: z-axis).

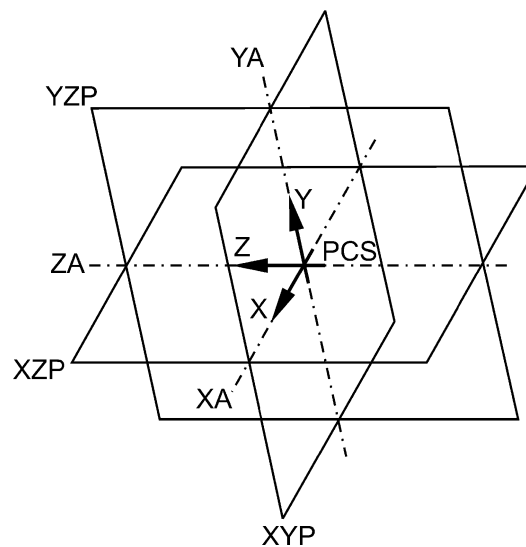


Bild 1 — Referenzsystem

ANMERKUNG Dieser Abschnitt entspricht inhaltlich DIN 4003-1:2014-02, 3.2.1.

Die Lage des PCS-Koordinatensystems im 3D-Werkzeug muss eindeutig festgelegt sein. Dies kann die Anlageebene sein. Es bietet sich an, die Definitionen aus ISO/TS 13399-50 sinngemäß zu übernehmen.

Für den Zusammenbau des Werkzeuges mit dem Werkzeughalter wird ein MCS-Koordinatensystem (en: „mounting coordinate system“) im 3D-Modell eingefügt, welches auf dieser festgelegten Nulllage liegt (siehe Bild 2).

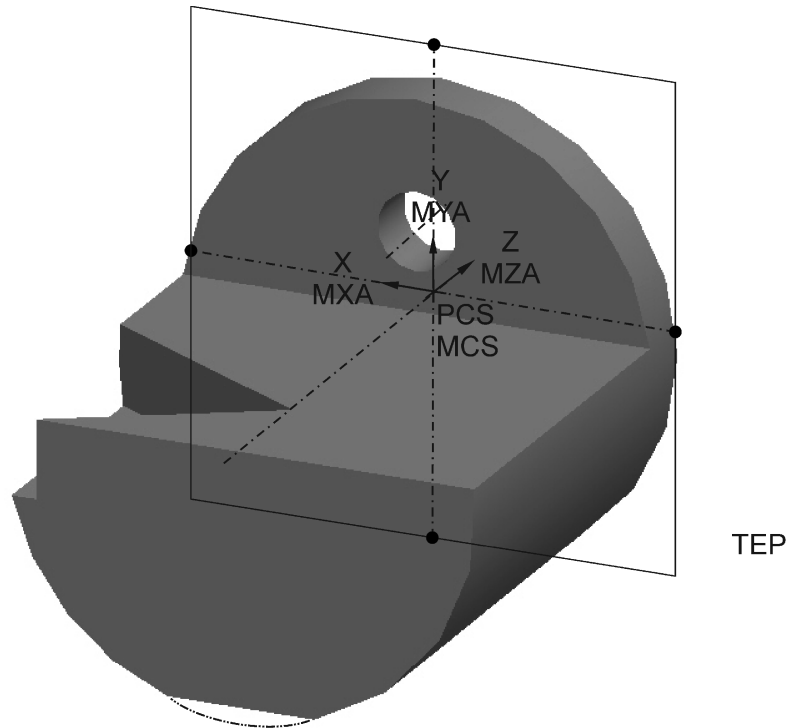


Bild 2 — PCS auf TEP, beispielhaft

3.3 Ebenen

Die Modellierung erfolgt anhand von Ebenen, die als Referenz verwendet werden. Dadurch ist sichergestellt, dass bei unabhängigen Konstruktionselementen, durch einmaliges Ändern eines Parameters das Variieren des Modells möglich ist. Zudem ist durch die Ebenen das Erkennen der verschiedenen Bereiche vereinfacht. Die Unabhängigkeit von Konstruktionselementen bedingt allerdings eine genaue Kontrolle der einzelnen Elemente.

Für den Zusammenbau sind neben den Koordinatensystemen Ebenen, Achsen und Punkte erforderlich, deren Benennungen nach DIN 4000-175 und in Anlehnung an die Dokumentenreihe ISO 13399 erfolgen.

- Die Distanz zwischen „TEP“ (en: „tool end plane“) und der Ebene „HEP“ (en: „head end plane“) wird durch das Merkmal „OAL“ (B_5) angegeben;
- Die Distanz zwischen der Ebene „HEP“ (en: „head end plane“) und der Ebene „LHP“ (en: „head length plane“) ergibt das Merkmal „LH“ (B_1), siehe Bild 3.

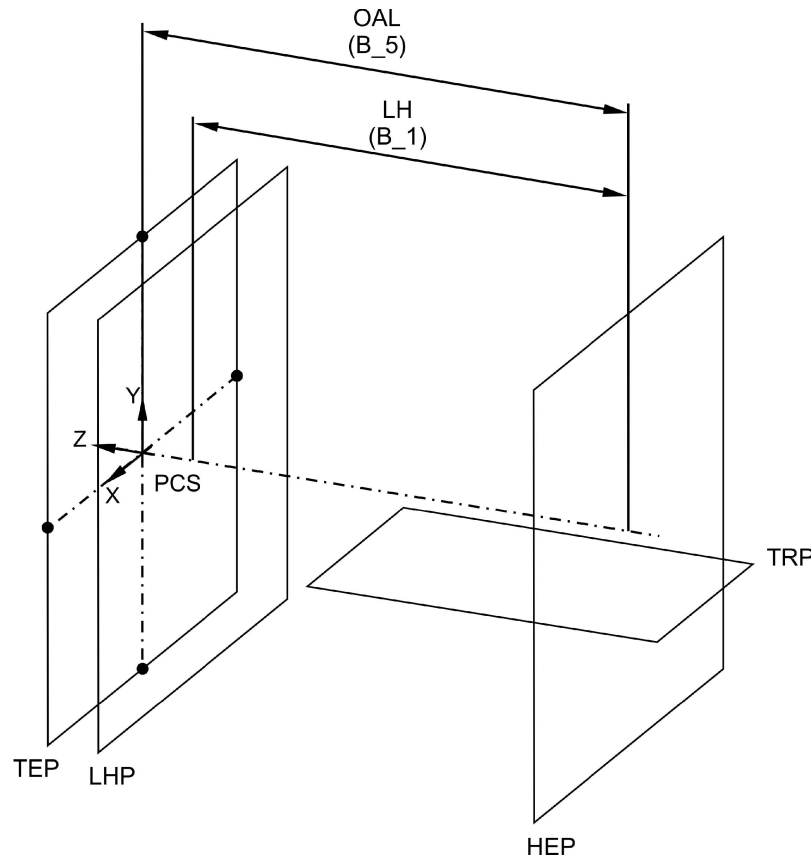


Bild 3 — Modellierungsebenen

3.4 Konstruktion Plattensitz, mit „CRP“

Es wird grundsätzlich zwischen den folgenden Fällen unterschieden:

Fall 1:

Für einen Einstellwinkel kleiner oder gleich 90 Grad ist der Schneidenreferenzpunkt der Schnittpunkt zwischen der Schneidkantenebene, der Werkzeugvorschubebene und der Werkzeugspanebene.

Fall 2:

Für einen Einstellwinkel größer 90 Grad ist der Schneidenreferenzpunkt der Schnittpunkt zwischen der Werkzeugvorschubebene, einer Ebene senkrecht zur Werkzeugvorschubebene und tangential zur Schneidenecke und der Werkzeugspanebene.

Fall 3:

Für Kurzklemmhalter, ähnlich der Form „D“ nach DIN ISO 5610-4 und Form „V“ nach DIN ISO 5610-15, die nur einen axialen Spanwinkel haben, ist der Schneidenreferenzpunkt der Schnittpunkt zwischen einer Ebene senkrecht zur Werkzeugvorschubebene und tangential zur Schneidenecke (tangentialer Schneidenpunkt, einer Ebene parallel zur Werkzeugvorschubebene und durch den tangentialen Schneidenpunkt) und der Werkzeugspanebene.

ANMERKUNG In Fall 3 liegen die theoretisch scharfe Schneidenecke und der Schneidenreferenzpunkt auf der Ebene, die senkrecht zur Werkzeugvorschubebene ist.

Fall 4a:

Für runde Schneidplatten mit einer Vorschubrichtung parallel zur Werkzeugachse wie sie primär für Drehwerkzeuge für Plandrehoperationen angewandt wird, ist der Schneidenreferenzpunkt der Schnittpunkt zwischen einer Ebene senkrecht zur Werkzeugvorschubebene und tangential zur Schneide (tangentialer Schneidenpunkt, einer Ebene parallel zur Werkzeugvorschubebene und durch den tangentialen Schneidenpunkt) und der Werkzeugspanebene.

Fall 4b:

Für runde Schneidplatten mit einer Vorschubrichtung senkrecht zur Werkzeugachse wie sie primär für Drehwerkzeuge für Längsdrehoperationen angewandt wird, ist der Schneidenreferenzpunkt der Schnittpunkt zwischen einer Ebene senkrecht zur Werkzeugvorschubebene und tangential zur Schneide (tangentialer Schneidenpunkt, einer Ebene parallel zur Werkzeugvorschubebene und durch den tangentialen Schneidenpunkt) und der Werkzeugspanebene.

Fall 4c:

Für runde Schneidplatten mit zwei Vorschubrichtungen, einer parallel zur Werkzeugachse und einer senkrecht zur Werkzeugachse, sind zwei Schneidenreferenzpunkte bestimmt. Jeder Schneidenreferenzpunkt ist der Schnittpunkt zwischen einer Ebene senkrecht zur jeweiligen Vorschubrichtung und tangential zur Schneide (Tangentenpunkt), einer Ebene parallel zur jeweiligen Vorschubrichtung durch den Tangentenpunkt und der Werkzeugspanebene.

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

Das „MCS“-Koordinatensystem (en: „mounting coordinate system“) der Schneidplatte hat zum Standardkoordinatensystem „PCS“ des Werkzeughalters („PCS_WZ“) eine andere Orientierung.

Für die neutrale Lage der Schneidplatte am Werkzeughalter (Kassette) gilt folgendes:

- 1) die X-Achse des „MCS“-Koordinatensystems ist parallel zur negativen X-Achse des „PCS“-Koordinatensystems des Werkzeughalters („PCS_WZ“).
- 2) die Y-Achse des „MCS“-Koordinatensystems ist parallel zur positiven Z-Achse des „PCS“-Koordinatensystems des Werkzeughalters („PCS_WZ“).
- 3) die Z-Achse des „MCS“-Koordinatensystems ist parallel zur positiven Y-Achse des „PCS“-Koordinatensystems des Werkzeughalters („PCS_WZ“).
- 4) „MCS“-Koordinatensystem und „PCS“-Koordinatensystem („PCS_INSERT“) der Schneidplatte haben die gleiche Orientierung.
- 5) X-Achse „PCS_INSERT“ ist kollinear zur negativen X-Achse „PCS_WZ“.
- 6) Y-Achse „PCS_INSERT“ ist kollinear zur positiven Z-Achse „PCS_WZ“.
- 7) Z-Achse „PCS_INSERT“ ist kollinear zur positiven Y-Achse „PCS_WZ“.

Für die Positionierung der Schneidplatte in ihre Funktionslage gilt folgendes:

1. Ausführung mit einem EndEinstellwinkel (bei Bohr- und Senkwerkzeugen vorwiegend üblich)
 - 1.1. Es werden in diesem Beispiel „linke“ Schneidplatten verwendet, die im „PCS_WZ“ der Schneidplatte im 2. Quadranten liegen, siehe Bild 4.
 - 1.2. 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.

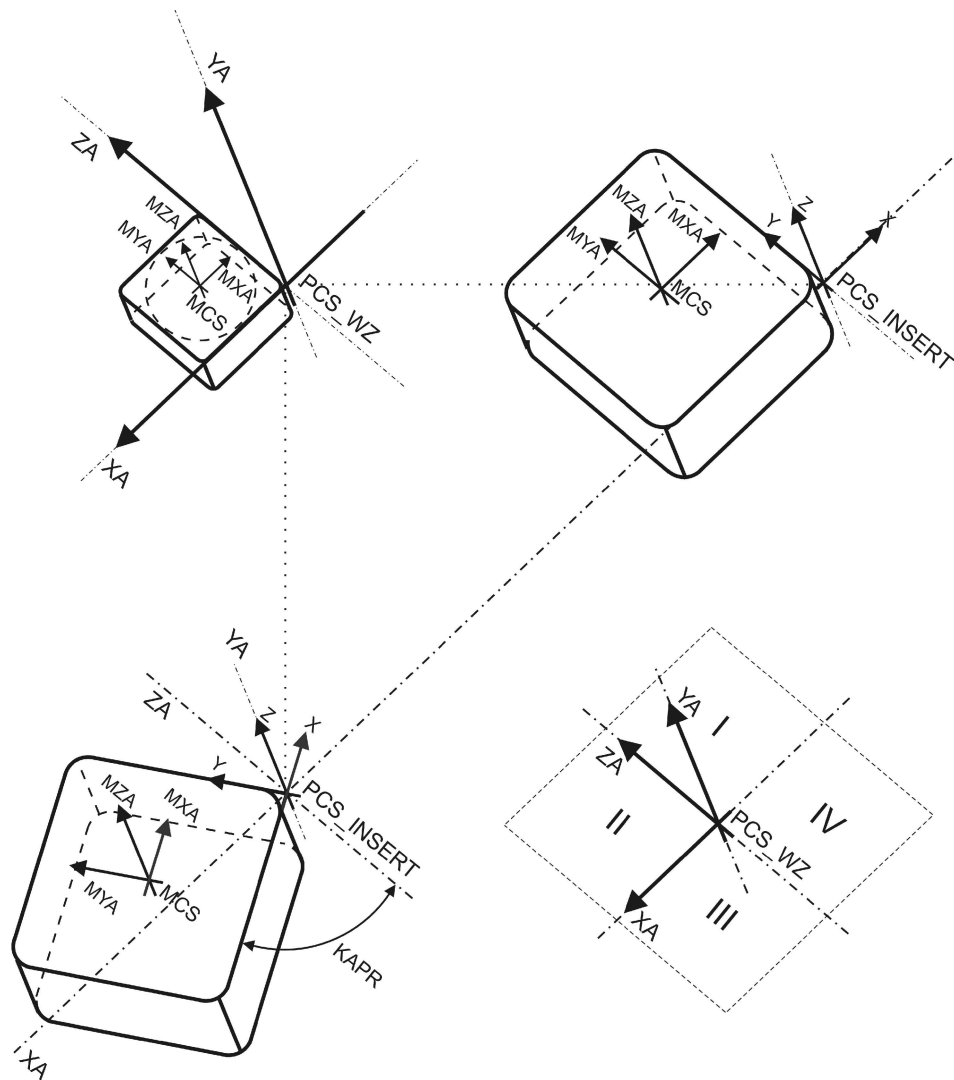


Bild 4 — Orientierung Koordinatensysteme, 2. Quadrant

- 1.3. 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.

1.4. Das Koordinatensystem des CRP („CS_CRP“) wird wie folgt festgelegt:

1.4.1. Die X-Achse des „CS_CRP“ ist kollinear mit der X-Achse des „PCS_INSERT“;

1.4.2. Die Y-Achse des „CS_CRP“ ist parallel zur Y-Achse des „PCS_INSERT“;

1.4.3. Die Z-Achse des „CS_CRP“ ist parallel zur Z-Achse des „PCS_INSERT“.

1.5. Zur Erzeugung des Orthogonalspanwinkels wird die Schneidplatte mit dem Winkel „GAMO“ (E_4) um die X-Achse „CS_CRP“ in mathematischer Richtung gedreht.

1.6. Zur Erzeugung des Neigungswinkels wird die Schneidplatte mit dem Winkel „LAMS“ (E_5) um die Y-Achse des „CS_CRP“ in mathematischer Richtung gedreht, siehe Bild 5.

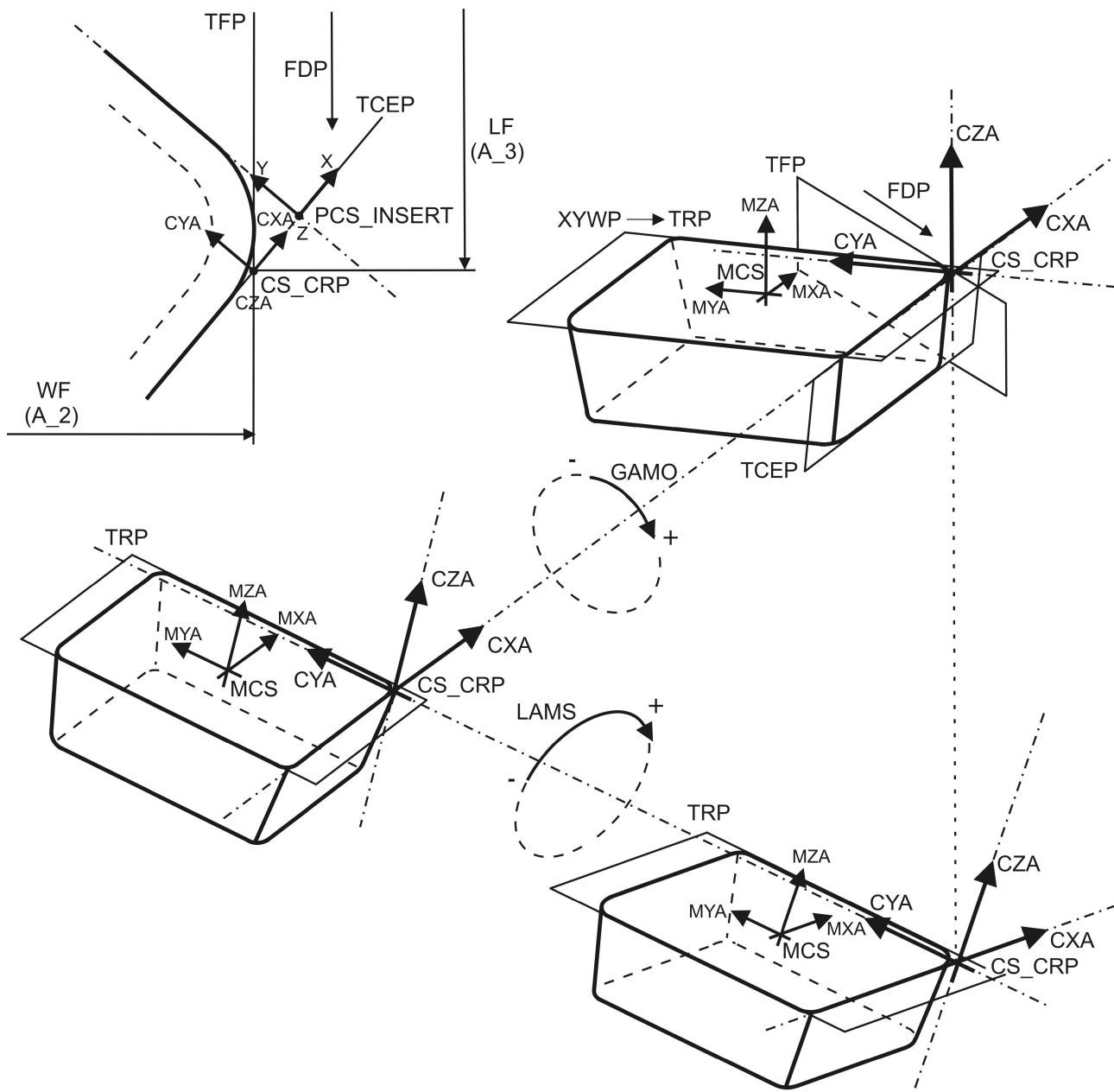


Bild 5 — Erzeugung des Orthogonalspanwinkels und des Neigungswinkels

2. Ausführung mit Seiteneinstellwinkel (bei Fräswerkzeugen vorwiegend üblich)

- 2.1. Es werden in diesem Beispiel „rechte“ Schneidplatten verwendet, die im „PCS“-Koordinatensystem der Schneidplatte im 1. Quadranten liegen.
- 2.2. 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.
- 2.3. 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.
- 2.4. Das Koordinatensystem des CRP („CS-CRP“) wird wie folgt festgelegt:
 - 2.4.1. Die X-Achse des „CS-CRP“ ist kollinear mit der X-Achse des „PCS_INSERT“;
 - 2.4.2. Die Y-Achse des „CS-CRP“ ist parallel zur Y-Achse des „PCS_INSERT“;
 - 2.4.3. Die Z-Achse des „CS-CRP“ ist parallel zur Z-Achse des „PCS_INSERT“.
- 2.5. Zur Erzeugung des Orthogonalspanwinkels wird die Schneidplatte mit dem Winkel „GAMO“ (E_4) um die X-Achse „CS-CRP“ in mathematischer Richtung gedreht.
- 2.6. Zur Erzeugung des Neigungswinkels wird die Schneidplatte mit dem Winkel „LAMS“ (E_5) 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. Ausführung für Gewindeschneidplatten

Der „CRP_NC“ bei Gewindeschneidplatten liegt auf dem Schnittpunkt der Verlängerung der Seiten des Dreiecks der Schneidplatte. Dieser Schnittpunkt liegt gleichzeitig auf den Ebenen „YZP“, „XZP“ und „XYWP“ des „PCS_INSERT“. Die „CXA“-Achse (parallel zur „MXA“) ist in Richtung der Primären Vorschubrichtung „FDP“ (en: „feed_direction_primary“) orientiert. Das „CS_CRP“ (en: „coordinate system cutting reference point“) ist um den Abstand „PDY“ (A_91) in Y-Richtung des „CRP_NC“ und um den Abstand „PDX“ (A_9) in X-Richtung des „CRP_NC“ versetzt. „OLP“ ist die X-Achse des „PCS_INSERT“, „OWP“ ist die Y-Achse des „PCS_INSERT“, siehe Bild 6.

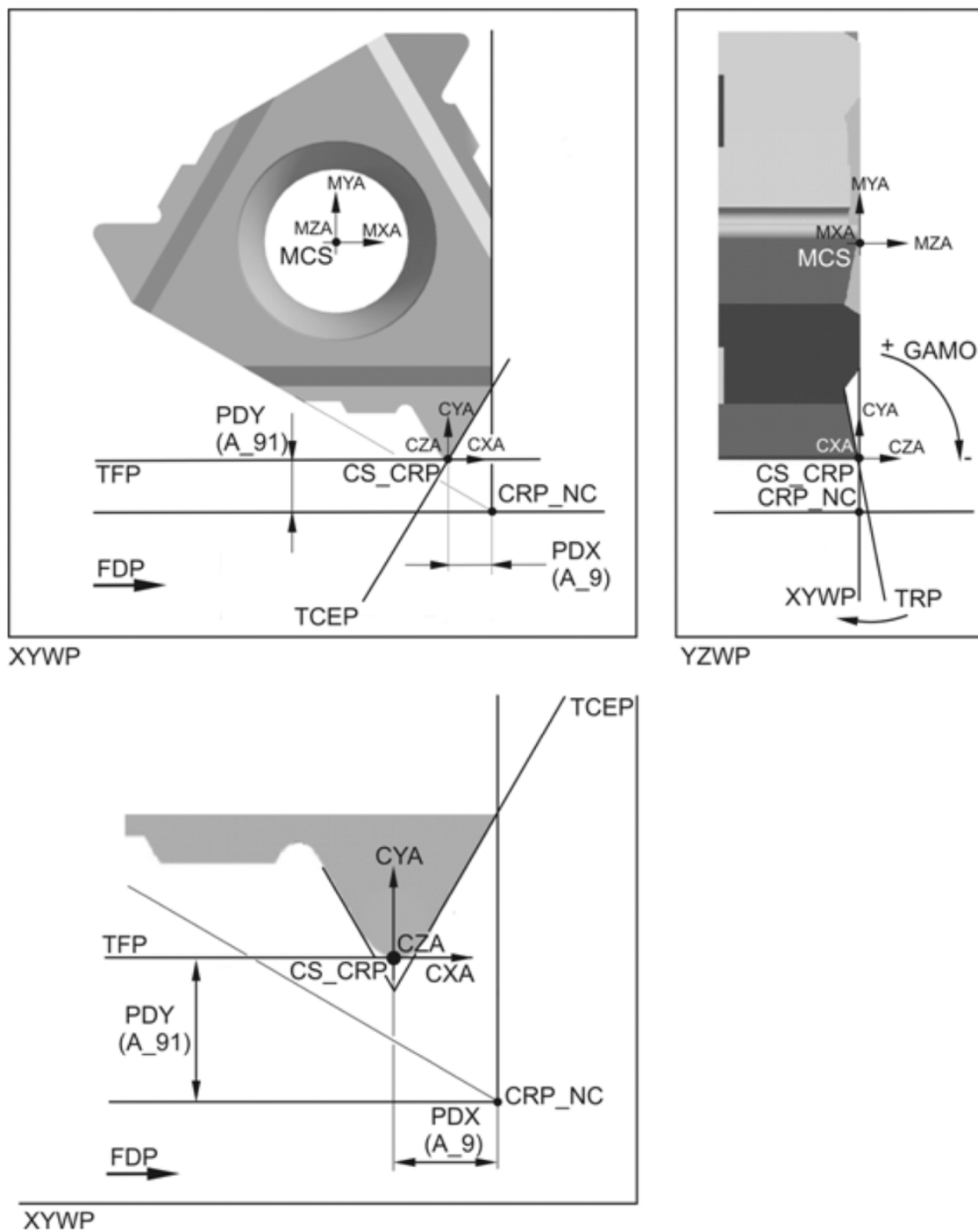


Bild 6 — „CS_CRP“ und „CRP_NC“ bei Gewindeschneidplatten

3.5 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 festgelegt.

Aufbau der Bezeichnung der werkstückseitigen Koordinatensysteme, siehe Bild 5:

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 Werkstückseite in Richtung der positiven Z-Achse, siehe Bild 7.

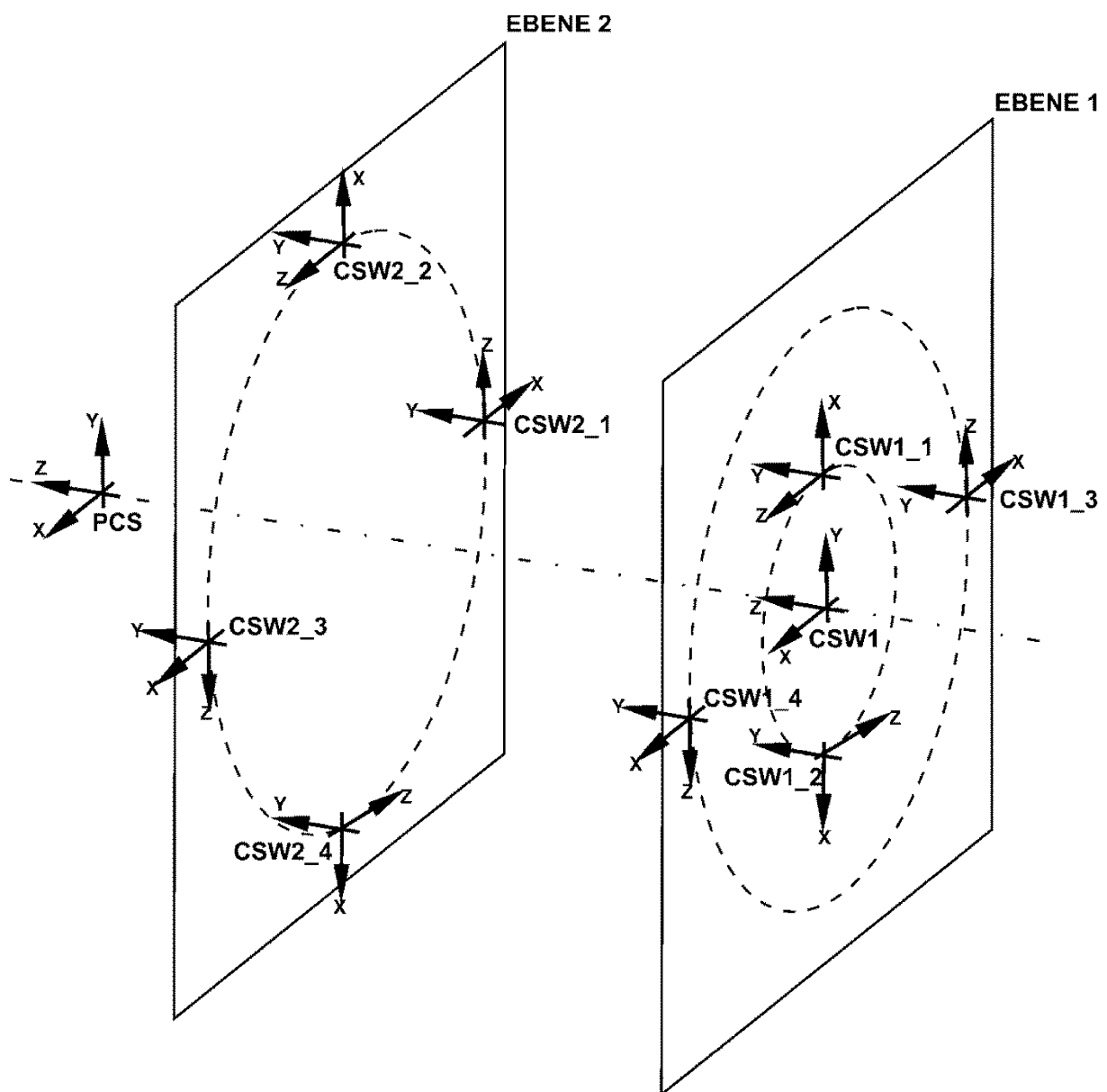


Bild 7 — Werkstückseitiges Adaptierungskoordinatensystem, beispielhaft

Das „MCS“ - Koordinatensystem der Schneidplatte wird auf das „CSWx_y“ - Koordinatensystem platziert, siehe Bild 7.

- Die Z-Achse des „CSWx_y“ - Koordinatensystems zeigt dabei in die Dreh- bzw. Schneidrichtung des Werkzeugs, lotrecht zur Schneidkantenebene („TRP“), siehe Bild 8;
- Die X-Achse verläuft parallel zur Hauptschneide.

Die Y-Achse wird im Sinne eines rechtshändigen Koordinatensystems ergänzt.

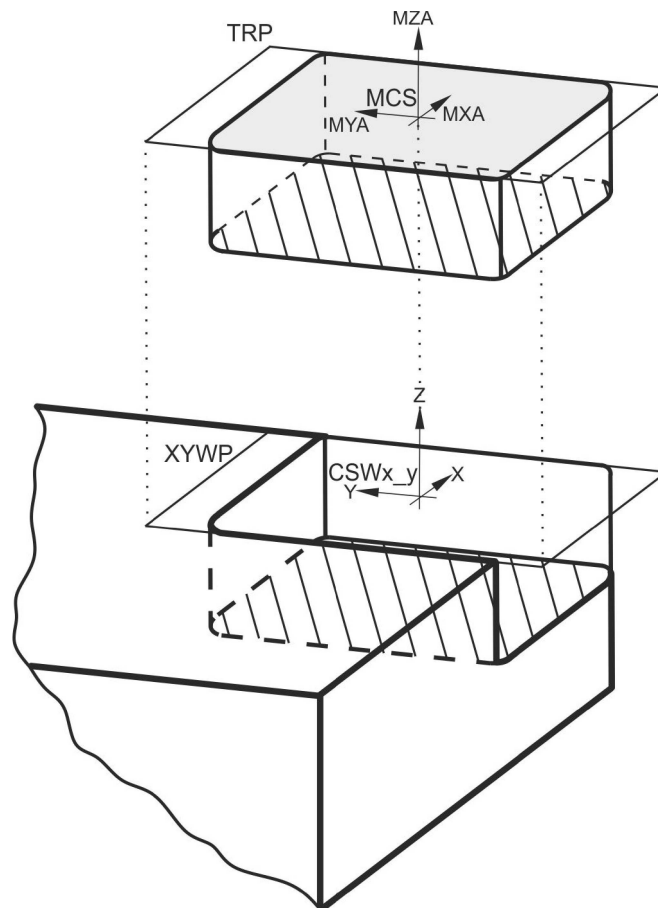


Bild 8 — Einbau Schneidplatte

4 Erstellen des Modells

4.1 Allgemeine Festlegungen zum Modellaufbau

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 Schneidplatten werden als eigenständige Bauteile in die Baugruppe eingefügt. Referenzen hierfür sind die Einbaukoordinatensysteme „CSWx_y“.

Basis für die Bestimmung der Funktionsmaße bildet eine „Einstellschneidplatte“, die als Meisterplatte verwendet wird.

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

In den folgenden Abschnitten wird der spezifische Modellaufbau in 3D-Systemen der einzelnen Grundformen von Kassetten und Einsätzen für auswechselbare Schneiden beschrieben.

4.2 Merkmale für die Trennstelle

Die Merkmale für die Trennstellenkodierung nach DIN 4000-95 sind für die Montierbarkeit 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	CCUMS
C_15	Aufnahmeart, maschinenseitig	CCSMS
C_2	Aufnahmegröße, maschinenseitig	CZCMS
J_41	Trennstellenkodierung Schneideplatte	IIC
J_6	Trennstellenkodierung, maschinenseitig	CCMS

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

5 Flachkassette, mit Führung einstellbar (DIN 4000-175:2015-06, Bild 1)

5.1 Allgemeines

Bild 9 zeigt die Grundform einer einstellbaren Flachkassette mit Führung nach DIN 4000-175:2015-06, Bild 1 mit den Ergänzungen (bevorzugte Symbole) aus ISO/TS 13399-50.

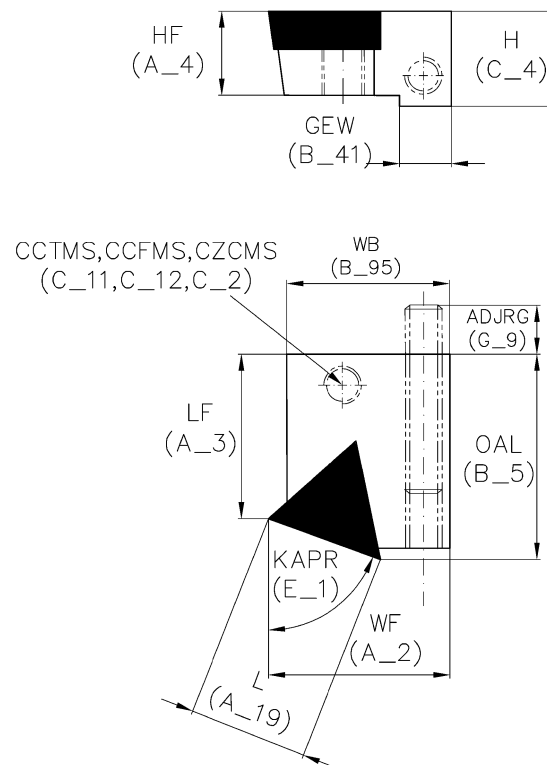


Bild 9 — Flachkassette, mit Führung, einstellbar, nach DIN 4000-175

5.2 Notwendige Merkmale

Zur Modellierung einer einstellbaren Flachkassette mit Führung werden Sachmerkmale aus DIN 4000-175 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 von Flachkassetten, mit Führung einstellbar

Merkmalkennung	Merkmalbenennung	Bevorzugtes Symbol
A_19	Schneidkantenlänge	L
A_2	Funktionsbreite	WF
A_3	Funktionslänge	LF
A_4	Funktionshöhe	HF
B_41	Führungsbreite 1	GEW
B_5	Gesamtlänge	OAL
B_95	Grundkörperbreite	WB
C_4	Schafthöhe	H
E_1	Einstellwinkel	KAPR
G_9	Verstellbereich	ADJRG
C_1 ^a	Schneidkantenhöhe	S
A_2 ^a	Normalfreiwinkel, Hauptschneide	AN
E_4 ^b	Orthogonalspanwinkel	GAMO
^a C_1 und A_2 sind DIN 4000-76 entnommen.		
^b Orthogonalspanwinkel GAMO(E_4) nach Bild 4.		

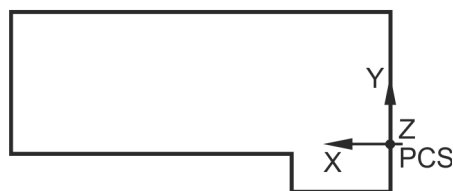
Die Merkmale für die Trennstellenkodierung nach DIN 4000-95 sind für die Verwendbarkeit des Modells erforderlich. Dies betrifft im speziellen die Merkmale „CCTMS“(C_11), „CCFMS“(C_12) und „CZCMS“(C_2).

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

5.3 Flachkassette, mit Führung einstellbar: Basisgeometrie

Diese Geometrie wird extrudiert. Sie beinhaltet sämtliche Elemente zwischen der Ebene „TEP“ (en: „tool end plane“) und der Ebene „HEP“ (en: „head end plane“). Dargestellt ist eine „linke Kassette“, siehe Bild 10.

Diese Elemente bilden die Referenz für das Profil.

**Bild 10 — Skizze für die Extrusion**

Erstellen der Kontur:

- Die Skizze wird extrudiert;
- Das „PCS“-Koordinatensystem liegt im theoretischen Schnittpunkt der Auflagefläche und den Anlageflächen, die Y-Achse steht dabei senkrecht zu der Auflagefläche und die X-Achse senkrecht zu der Anlagefläche, siehe Bild 11.

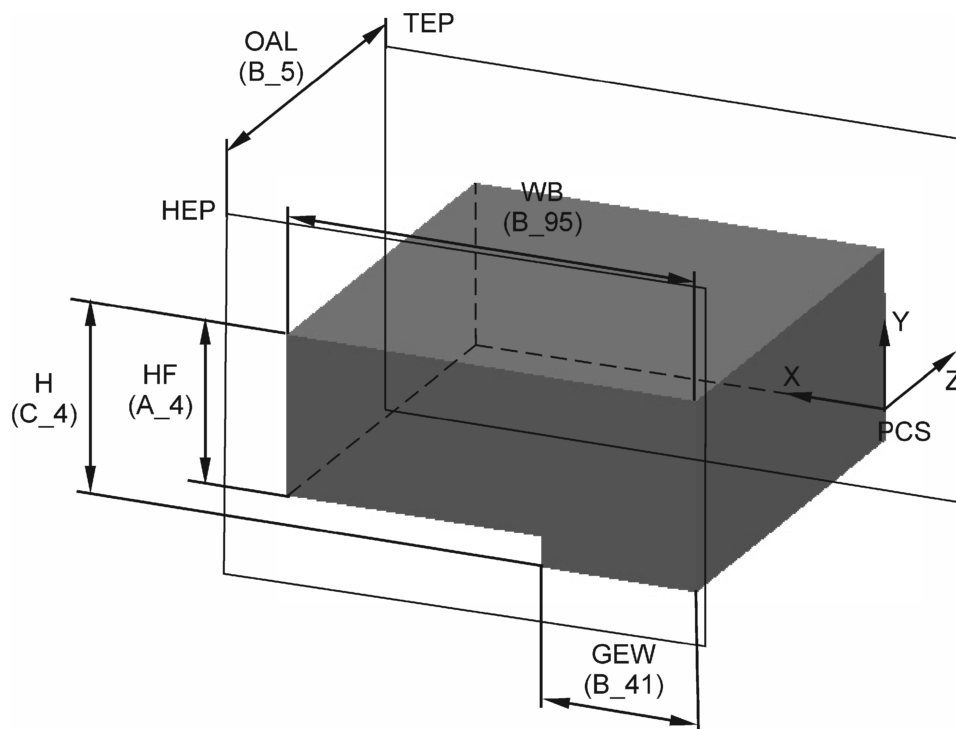


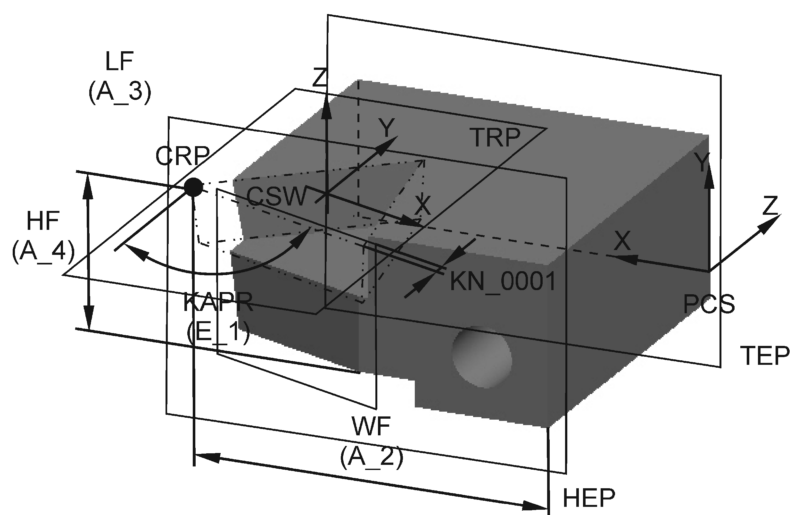
Bild 11 — Flachkassette, mit Führung, einstellbar: Basisgeometrie

5.4 Flachkassette, mit Führung einstellbar: Plattensitz

Zur Erzeugung des Plattensitzes wird eine Schneidplatte als Abzugskörper verwendet, siehe Bild 12.

ANMERKUNG Die Modellierung und Positionierung des Abzugskörpers (Schneidplatte) erfolgen nach 3.4.

Anschließend wird die Schneidplatte von der Basisgeometrie abgezogen. Es entsteht der Plattensitz für die Schneidplatte.



$$KN_0001 = \text{abs}(S \times \tan(AN)) + \text{abs}(S \times \sin(GAMO))$$

Bild 12 — Flachkassette, mit Führung, einstellbar: Schneidplatte als Abzugskörper

5.5 Flachkassette, mit Führung einstellbar: Gesamt

Nach dem Einbau der Schneidplatte ergibt sich für die Flachkassette, mit Führung einstellbar das Modell nach Bild 13:

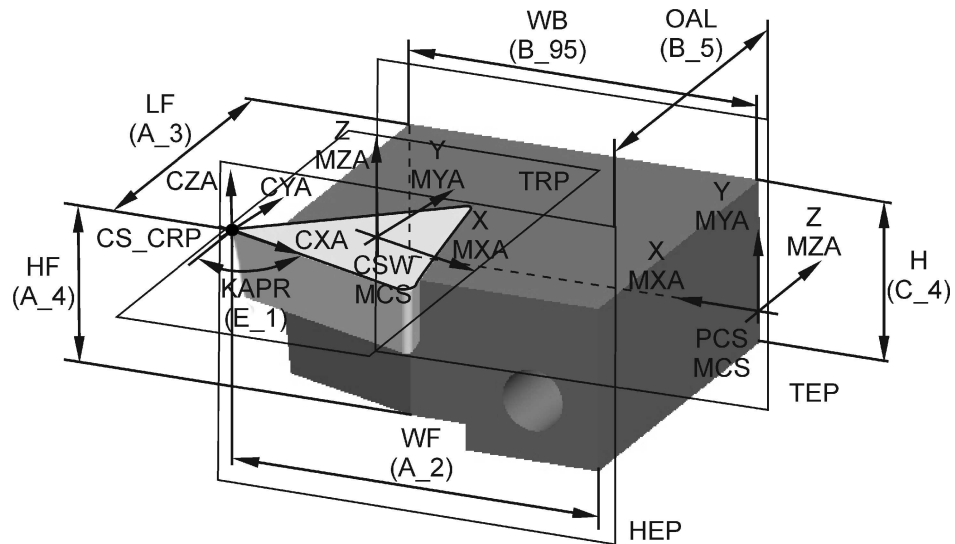


Bild 13 — Flachkassette, mit Führung einstellbar: Gesamt mit Schneidplatte

6 Einbaukassette, verstellbar (DIN 4000-175:2015-06, Bild 2)

6.1 Allgemeines

Bild 14 zeigt die Grundform einer verstellbaren Einbaukassette nach DIN 4000-175:2015-06, Bild 2 mit den Ergänzungen (bevorzugte Symbole) aus ISO/TS 13399-50.

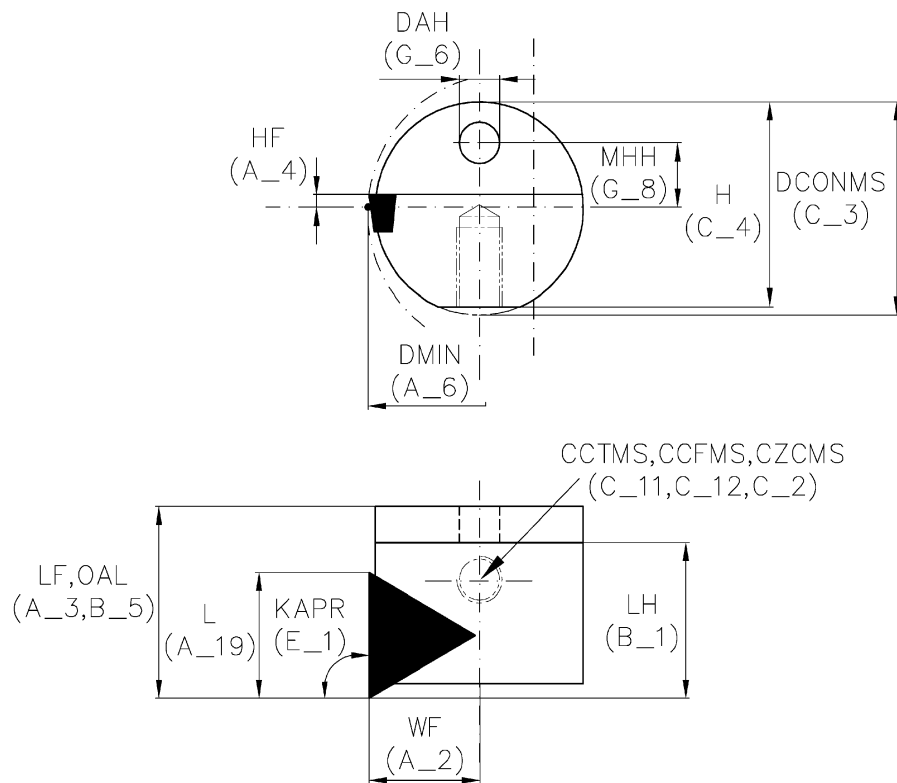


Bild 14 — Einbaukassette, verstellbar, nach DIN 4000-175

6.2 Notwendige Merkmale

Zur Modellierung einer verstellbaren Einbaukassette werden Sachmerkmale aus DIN 4000-175 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 von Einbaukassetten, verstellbar

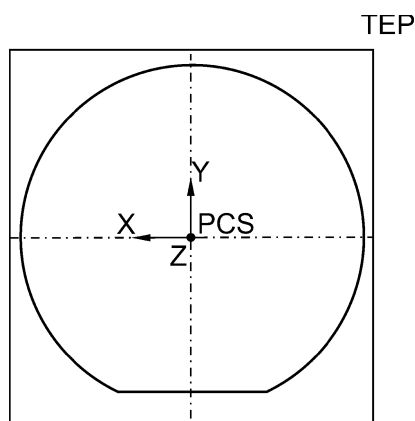
Merkmalkennung	Merkmalbenennung	Bevorzugtes Symbol
A_19	Schneidkantenlänge	L
A_2	Funktionsbreite	WF
A_3	Funktionslänge	LF
A_4	Funktionshöhe	HF
A_6	Bohrungsdurchmesser, min.	DMIN
B_1	Kopflänge	LH
B_5	Gesamtlänge	OAL
C_3	Aufnahmedurchmesser, maschinenseitig	DCONMS
C_4	Schafthöhe	H
E_1	Einstellwinkel	KAPR
G_6	Befestigungsbohrung, Durchmesser	DAH
G_8	Befestigungsbohrung, Höhe	MHH

Die Merkmale für die Trennstellenkodierung nach DIN 4000-95 sind für die Verwendbarkeit des Modells erforderlich. Dies betrifft im speziellen die Merkmale „CCTMS“(C_11), „CCFMS“(C_12) und „CZCMS“(C_2).

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

6.3 Einbaukassette, verstellbar: Basisgeometrie

Modellierung: siehe 5.3 und die Bilder 15, 16, 17, 18 und 19.

**Bild 15 — Skizze für die Extrusion**

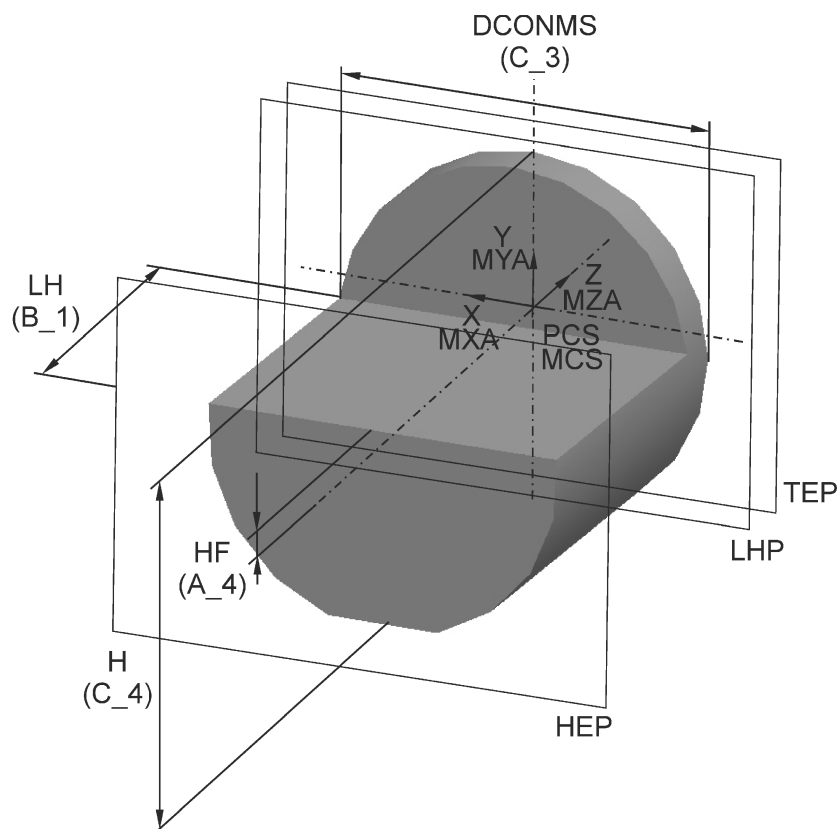


Bild 16 — Einbaukassette, verstellbar: Basisgeometrie

6.4 Einbaukassette, verstellbar: Plattensitz

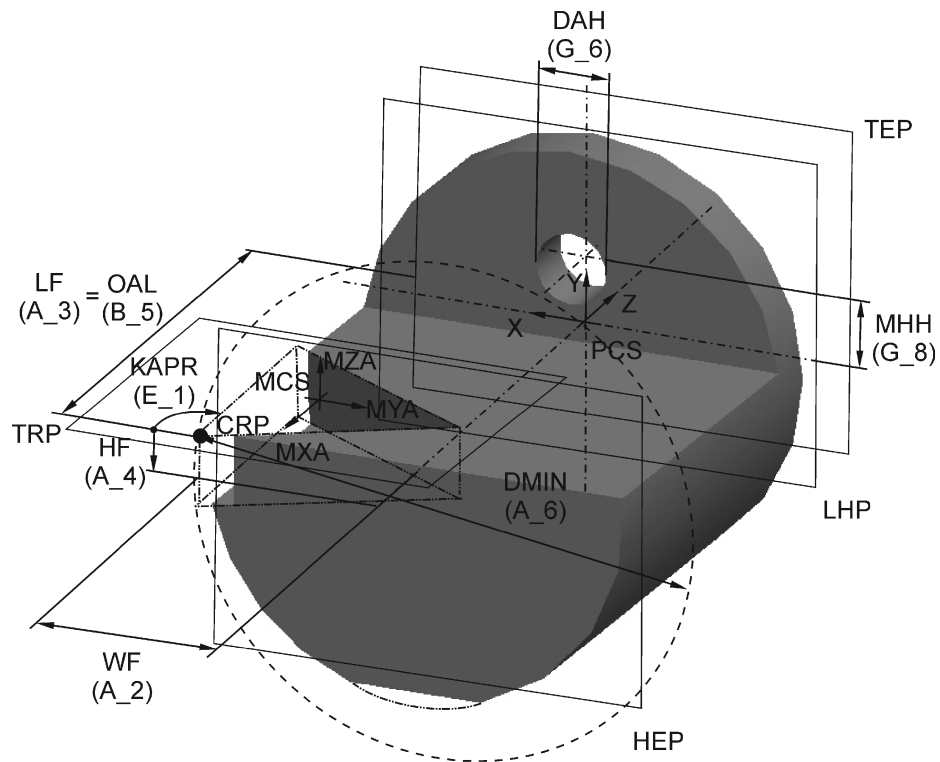


Bild 17 — Einbaukassette, verstellbar: Schneidplatte als Abzugskörper

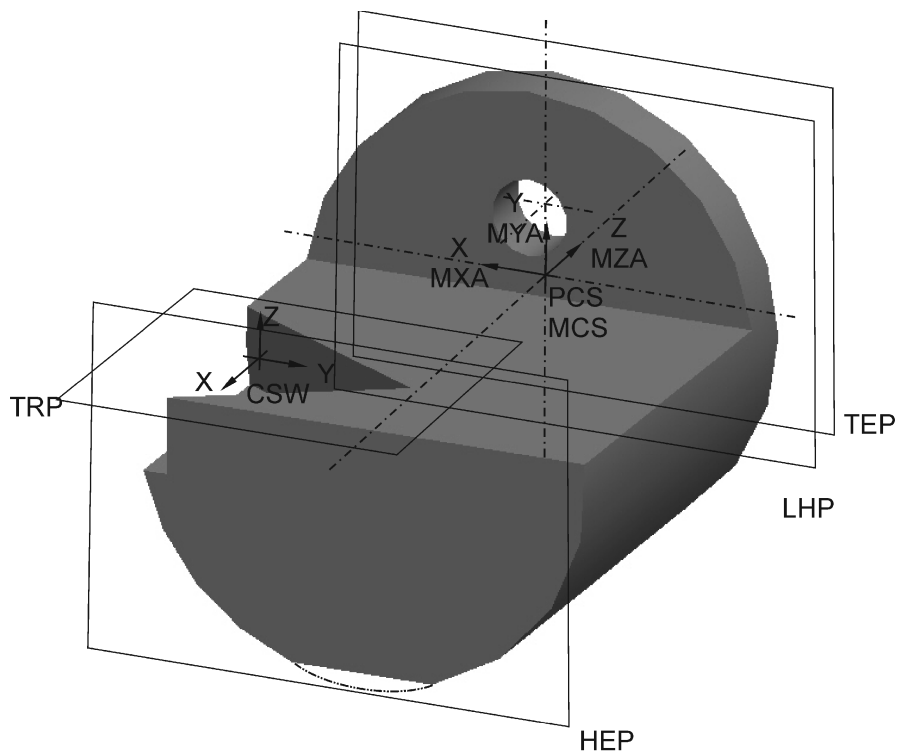


Bild 18 — Einbaukassette, verstellbar: Grundkörper, gesamt

6.5 Einbaukassette, verstellbar: Gesamt

Nach dem Einfügen der Feingeometrie ergibt sich für die Einbaukassette, verstellbar folgendes Modell:

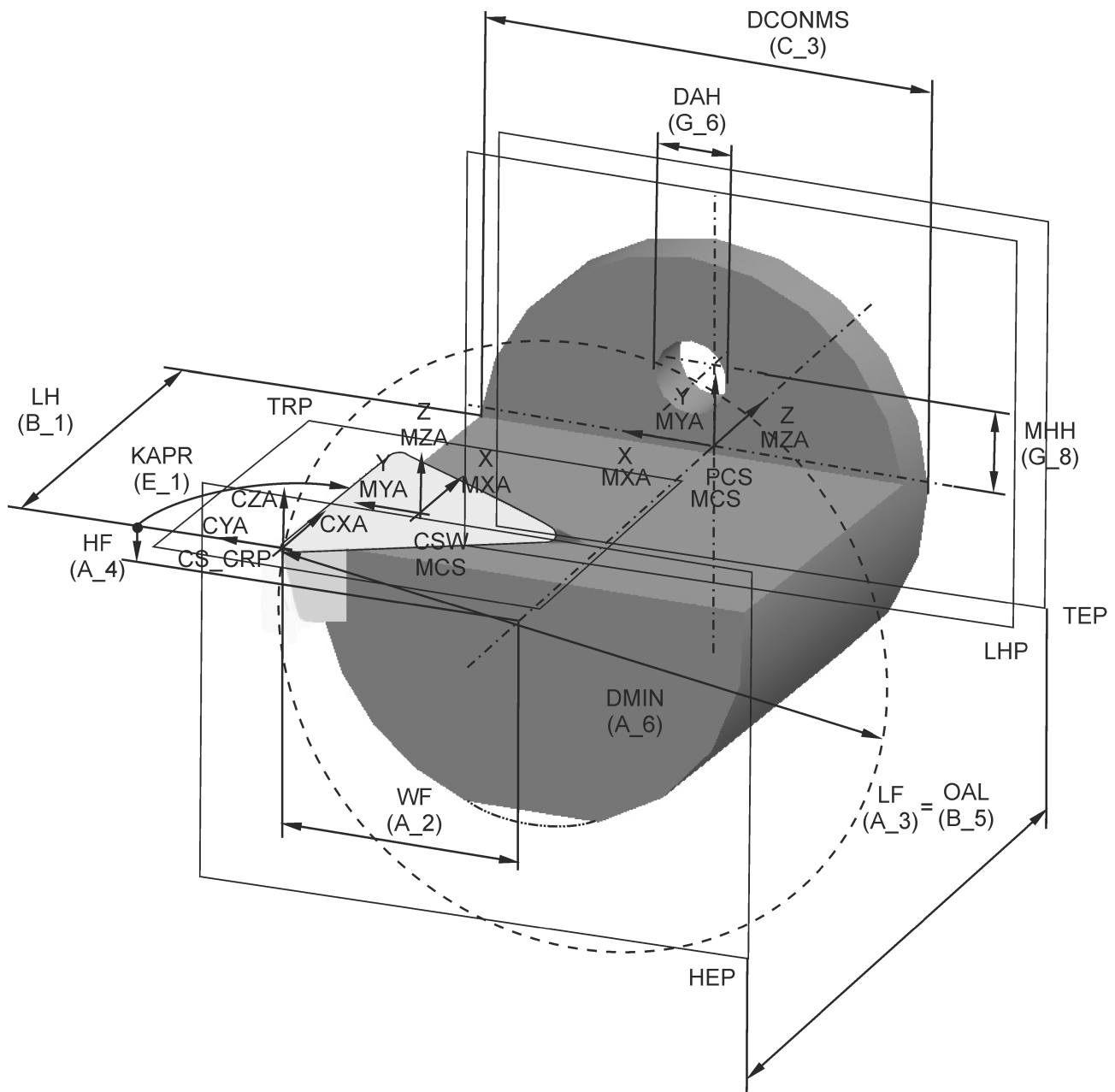


Bild 19 — Einbaukassette, verstellbar: Gesamt mit Schneidplatte