

DIN 4003-190

ICS 21.020; 25.060.20

**Konzept für den Aufbau von 3D-Modellen auf Grundlage von Merkmalen nach DIN 4000 –
Teil 190: Spannvorrichtungen**

Concept for the design of 3D models based on properties according to DIN 4000 –
Part 190: Clamping devices

Concept pour la construction de modèles 3D selon la base technique DIN 4000 –
Partie 190: Dispositifs de serrage

Gesamtumfang 39 Seiten

DIN-Normenausschuss Werkzeuge und Spannzeuge (FWS)

Inhalt

	Seite
Vorwort	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Startelemente, Koordinatensysteme, Ebenen	6
4.1 Allgemeines	6
4.2 Referenzsystem PCS, MCS, CSW	7
4.3 CSW-Indexierung bei mehreren Einbauebenen	7
4.4 Einstellbare Komponenten/Komponentenbaugruppen	10
4.5 Zusammenbau der Spann- bzw. Grundvorrichtung, Orientierung von CSW und MCS . . .	12
4.6 Einbau der Spannvorrichtung in die Werkzeugmaschine	13
4.7 Einbau des Werkstückes in einer Spannvorrichtung	15
5 Erstellen des Modells der Spannvorrichtung	15
5.1 Festlegung des Beschreibungsumfangs — CAD-Modellstruktur	15
5.2 3D-CAD-Modellaufbau einer Spann- bzw. Grundvorrichtung	16
5.2.1 Detaillierung der verbauten 3D-CAD-Bauteile	16
5.2.2 Farbgebung im 3D-CAD-Modell	17
6 3D-CAD-Modell einer Spann- oder Grundvorrichtung	18
6.1 3D-Modellaufbau für eine Grundvorrichtung zur linearen Krafteinbringung, Schraubstock (DIN 4000-190:2020-07, Bild 14)	18
6.1.1 Allgemeines	18
6.1.2 2D-Prinzipbild	18
6.1.3 Notwendige Merkmale	19
6.1.4 3D-Zusammenbau	19
6.2 3D-Modellaufbau für eine Spannvorrichtung mit Schraubstock als Grundvorrichtung (DIN 4000-190:2020-07, Bild 6)	20
6.2.1 Allgemeines	20
6.2.2 2D-Prinzipbild	20
6.2.3 Notwendige Merkmale	21
6.2.4 3D-Zusammenbau	22
6.3 3D-Modellaufbau für eine Spannvorrichtung mit Mitnehmer als Grundvorrichtung (DIN 4000-190:2020-07, Bild 7)	23
6.3.1 Allgemeines	23
6.3.2 2D-Prinzipbild	23
6.3.3 Notwendige Merkmale	24
6.3.4 3D-Zusammenbau	25
6.4 3D-Modellaufbau für eine Spannvorrichtung mit Spannfutter als Grundvorrichtung (DIN 4000-190:2020-07, Bild 8)	25
6.4.1 Allgemeines	25
6.4.2 2D-Prinzipbild	25
6.4.3 Notwendige Merkmale	26
6.4.4 3D-Zusammenbau	27
6.5 3D-Modellaufbau für eine Spannvorrichtung, stationär, werkstückspezifisch mit Grundeinheit als Grundvorrichtung (DIN 4000-190:2020-07, Bild 10)	28
6.5.1 Allgemeines	28
6.5.2 2D-Prinzipbild	28
6.5.3 Notwendige Merkmale	29
6.5.4 3D-Zusammenbau	30
6.6 Einbau einer Spannvorrichtung auf der Maschine	32
7 CAD-Struktur der Spannvorrichtung	32
7.1 Neutrale CAD-Struktur	32

8	Datenaustauschmodell	35
8.1	Metadaten einer Spannvorrichtung	35
8.2	Sachmerkmalliste	35
8.3	2D-Zeichnung	35
8.4	Stückliste	35
8.5	3D-CAD-Modell	35
8.6	Datenaustausch	37
Anhang A (informativ) Beispiel Stückliste für Spannvorrichtungen		38
A.1	Beispiel Stückliste zur Spannvorrichtung mit linearer Krafteinbringung mit Schraubstock als Grundvorrichtung	38
Literaturhinweise		39

Bilder

Bild 1	— Indexierung der Einbaukoordinatensysteme bei einer rechteckigen Grundform mit kartesischer Bemaßung	8
Bild 2	— Indexierung der Einbaukoordinatensysteme bei einer kreisförmigen Grundform mit kartesischer Bemaßung	9
Bild 3	— Indexierung der Einbaukoordinatensysteme bei einer kreisförmigen Grundform mit Zylinderkoordinaten-Bemaßung	10
Bild 4	— Einstellbare Komponenten an einer Spannvorrichtung mit Schraubstock als Grundvorrichtung	12
Bild 5	— Orientierung des Koordinatensystems für den Aufbau der Vorrichtung	13
Bild 6	— MCS einer Spannvorrichtung mit Schraubstock als Grundvorrichtung	14
Bild 7	— Einbau einer Spannvorrichtung mit Schraubstock als Grundvorrichtung auf einem Maschinentisch	14
Bild 8	— Einbau eines Werkstückes in eine Spannvorrichtung mit Schraubstock als Grundvorrichtung	15
Bild 9	— Detaillierungsgrad Beispiel Spannvorrichtung mit Schraubstock (detailliertes Modell — links, vereinfachtes Modell — rechts)	17
Bild 10	— Einfärbung CAD-Modelle am Beispiel Spannvorrichtung	18
Bild 11	— Grundvorrichtung zur linearen Krafteinbringung, Schraubstock	19
Bild 12	— Zusammenbau der Grundvorrichtung zur linearen Krafteinbringung, Schraubstock	20
Bild 13	— Spannvorrichtung mit Schraubstock als Grundvorrichtung	21
Bild 14	— Zusammenbau der Spannvorrichtung mit Schraubstock als Grundvorrichtung	23
Bild 15	— Spannvorrichtung mit Mitnehmer als Grundvorrichtung	24
Bild 16	— Zusammenbau der Spannvorrichtung mit Mitnehmer als Grundvorrichtung	25
Bild 17	— Spannvorrichtung mit Spannfutter als Grundvorrichtung	26
Bild 18	— Zusammenbau der Spannvorrichtung mit Spannfutter als Grundvorrichtung	28
Bild 19	— Spannvorrichtung, stationär, werkstückspezifisch mit Grundeinheit als Grundvorrichtung	29
Bild 20	— Zusammenbau der Spannvorrichtung, stationär, werkstückspezifisch mit Grundeinheit als Grundvorrichtung	31
Bild 21	— Einbau einer Spannvorrichtung mit Schraubstock als Grundvorrichtung auf einem Maschinentisch	32
Bild 22	— Neutrale CAD-Struktur, Spannvorrichtung mit Schraubstock als Grundvorrichtung	33
Bild 23	— Neutrale CAD-Struktur Spannvorrichtung, stationär, werkstückspezifisch mit Grundeinheit als Grundvorrichtung	34
Bild 24	— 3D-CAD-Modell der Grundeinheit als Grundvorrichtung	35
Bild 25	— 3D-CAD-Modell der Positioniereinheit	36
Bild 26	— 3D-CAD-Modell der Spanneinheit	37

Tabellen

Tabelle 1 — RGB-Werte	17
Tabelle 2 — Merkmale für die Modellierung eines Schraubstocks	19
Tabelle 3 — Merkmale für die Modellierung einer Spannvorrichtung mit Schraubstock als Grundvorrichtung	21
Tabelle 4 — Merkmale für die Modellierung einer Spannvorrichtung mit Mitnehmer als Grundvorrichtung	24
Tabelle 5 — Merkmale für die Modellierung einer Spannvorrichtung mit Spannfutter als Grundvorrichtung	26
Tabelle 6 — Merkmale für die Modellierung einer Spannvorrichtung, stationär, werkstückspezifisch mit Grundeinheit als Grundvorrichtung	29
Tabelle A.1 — Bewertung der notwendigen Datenfelder (Stückliste)	38

Vorwort

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

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument gilt in Verbindung mit DIN 4003-1 und DIN 4000-190 zur 3D-Darstellung von Spannvorrichtungen, die zur Bearbeitung von Werkstücken auf den in DIN 4000-210 mittels Merkmalen beschriebenen Werkzeugmaschinen verwendet werden. Dies sind stationäre Werkzeugmaschinen mit NC/CNC Steuerung, die der Bearbeitung von Werkstücken mit Werkzeugen mit definierten und nicht definierten Schneiden dienen.

ANMERKUNG Eine Auflistung der Maschinenarten ist im Anwendungsbereich der DIN 4000-210 zu finden.

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 4000-102, *Sachmerkmal-Listen — Teil 102: Datenaustausch für Sachmerkmalisten mittels XML-Schema*

DIN 4000-190:2020-07, *Sachmerkmal-Listen — Teil 190: Spannvorrichtungen*

DIN 4000-210, *Sachmerkmal-Listen — Teil 210: Spanende Werkzeugmaschinen*

DIN 4003-1:2017-10, *Konzept für den Aufbau von 3D-Modellen auf Grundlage von Merkmalen nach DIN 4000 — Teil 1: Übersicht und Grundlagen*

DIN 4003-210:2015-08, *Aufbau und Austausch von 3D-Werkzeugmaschinenmodellen auf Grundlage von Merkmalen nach DIN 4000 — Teil 210: Spanende Werkzeugmaschinen*

DIN 26100, *Container-Datei — Zusammenfassung verschiedener Produktdaten für den Datenaustausch*

ISO/TS 13399-70, *Cutting tool data representation and exchange — Part 70: Graphical data layout — Layer setting for tool layout*

ISO/TS 13399-72, *Cutting tool data representation and exchange — Part 72: Creation of documents for the standardized data exchange — Definition of properties for drawing header and their XML-data exchange*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach DIN 4000-190.

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 aus DIN 4000-190 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 4000-190 wird zur Visualisierung in den Bildern der Index mit einem weiteren Unterstrich dargestellt.

Der Modellierungs- und Detaillierungsgrad der 3D-Modelle entspricht der allgemeinen maßlichen Ausprägungen 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.

Für den Datenaustausch der CAD-Strukturen werden folgende Festlegungen getroffen:

1. Der Datenaustausch der CAD-Struktur einer werkstückspezifischen Spannvorrichtung erfolgt im Spannzustand für das jeweilige Werkstück. Für den Datenaustausch ist das CAD-Modell des Werkstückes nicht erforderlich.
2. Der Datenaustausch der CAD-Struktur einer nicht werkstückspezifischen Spannvorrichtung (Grundvorrichtung) erfolgt in deren Grundstellung, d. h. im Zustand der maximalen Spannweite bzw. des maximalen Spannhubes.
3. Die CAD-Struktur ist für den Datenaustausch so aufzubauen, dass eine spätere Kinematisierung der beweglichen Komponenten/Komponentenbaugruppen gewährleistet ist.

4.2 Referenzsystem PCS, MCS, CSW

Die Festlegung der Lage der Koordinatensysteme PCS (en: primary coordinate system) und MCS (en: mounting coordinate system) erfolgt nach DIN 4003-1.

Die Lagedefinition der Spann- und Positionierpunkte einer Spannvorrichtung wird in DIN 4000-190 festgelegt. Die Zählmethode für die Spann- und Positionierpunkte orientiert sich dabei an der X-, Y- und Z-Ausrichtung. Diese Ausrichtungen entsprechen im 3D-Raum nach DIN 4003-1 der Orientierung der Achsen des PCS.

Der Zusammenbau der jeweiligen Spann- und Grundvorrichtung (bzw. Spann- und Positioniereinheit) erfolgt über CSW-Koordinatensysteme (en: coordinate system workpiece side).

Ausgehend von diesen Lagedefinitionen der Spann- und Positionierpunkte gelten für Spann- und Grundvorrichtungen folgende Festlegungen für die Zählmethode der CSWs:

— Kartesische Bemaßung (rechteckige und kreisförmige Grundform):

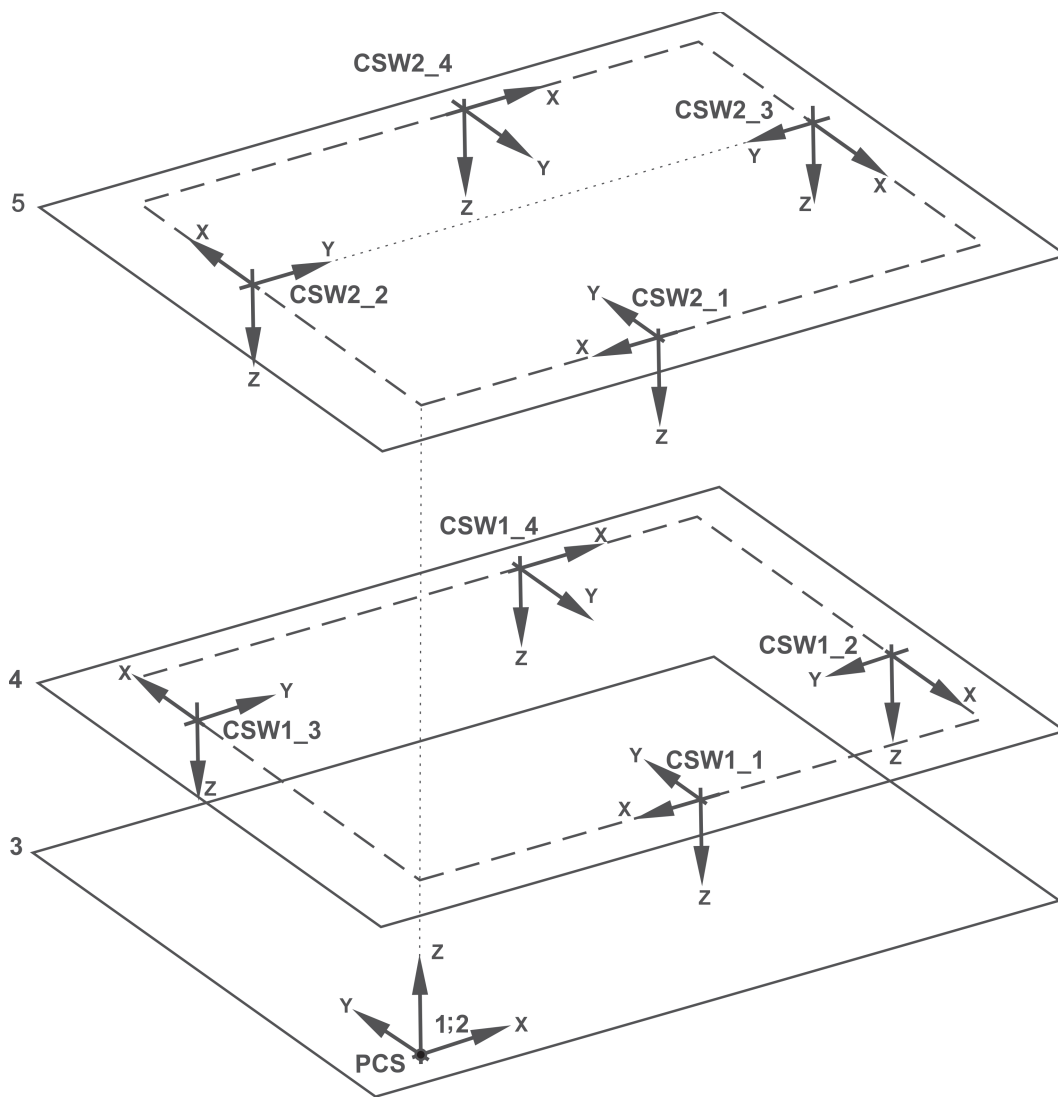
Die Lagebeschreibung und Zählmethode mit Priorität 1 der Z-Koordinate, Priorität 2 der Y-Koordinate und Priorität 3 der X-Koordinate erfolgt nach DIN 4000-190:2020-07, 5.1.3. Diese dort beschriebene Methode wird analog angewendet.

— Zylinderkoordinaten Bemaßung (kreisförmige Grundform):

Die Lagebeschreibung und Zählmethode mit Priorität 1 der Z-Koordinate, Priorität 2 des Radius und Priorität 3 des Winkels erfolgt nach DIN 4000-190:2020-07, 5.1.3. Diese dort beschriebene Methode wird analog angewendet.

4.3 CSW-Indexierung bei mehreren Einbauebenen

Für den Zusammenbau von Spannvorrichtungen werden die Koordinatensysteme CSW angewendet. Bei mehreren Einbauebenen ist eine doppelte Indexierung der CSWs erforderlich. Hierbei ist der erste Index der Zähler der Einbauebene und der zweite Index der Zähler der CSWs auf dieser Einbauebene (z. B. CSW2_3 für Einbauebene 2 und CSW3 auf dieser Ebene), siehe Bild 1. Bei nur einer Einbauebene entfällt der Index 1 für die Ebene 1 und die Anzahl der CSWs wird mit einem ganzzahligen Index hochgezählt (z. B. CSW1, CSW2, CSW3, usw.).



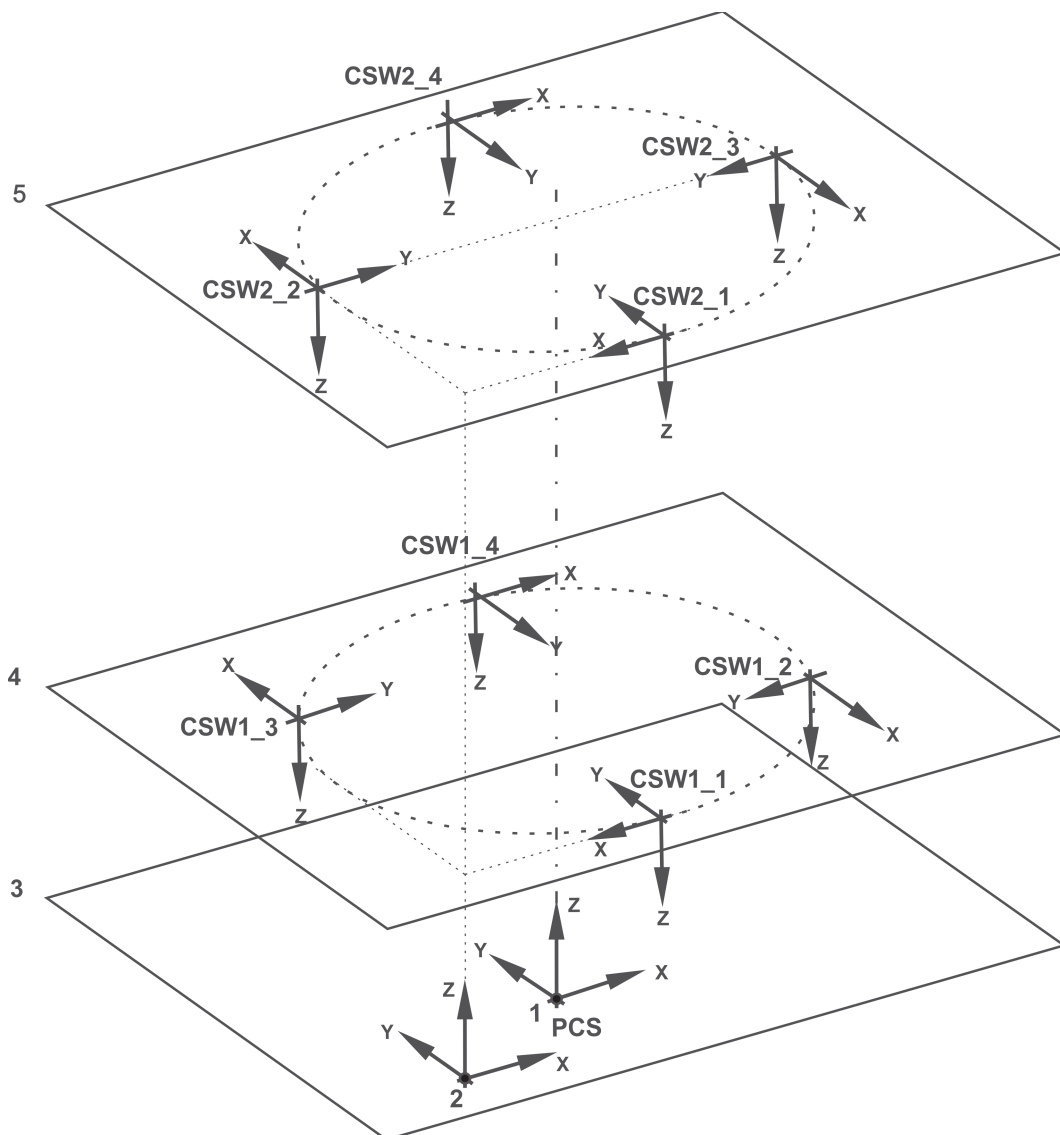
Legende

- 1 Spannvorrichtungsnulldpunkt PCS
- 2 Spannvorrichtungskoodinatennulldpunkt
- 3 Ebene 0
- 4 Ebene 1
- 5 Ebene 2

Bild 1 — Indexierung der Einbaukoordinatensysteme bei einer rechteckigen Grundform mit kartesischer Bemaßung

Die Indexierung der Einbaukoordinatensysteme bei mehreren Einbauebenen einer kreisförmigen Form mit kartesischer Bemaßung ist in Bild 2 dargestellt.

Der Spannvorrichtungsnulldpunkt PCS und der Spannvorrichtungskoodinatennulldpunkt liegen auf der Ebene 0. Da die Bemaßung durch kartesische Koordinaten erfolgt und hierfür ausschließlich positive Werte zulässig sind, müssen der Spannvorrichtungskoodinatennulldpunkt und der Spannvorrichtungsnulldpunkt PCS versetzt zueinander liegen (siehe Bild 2).

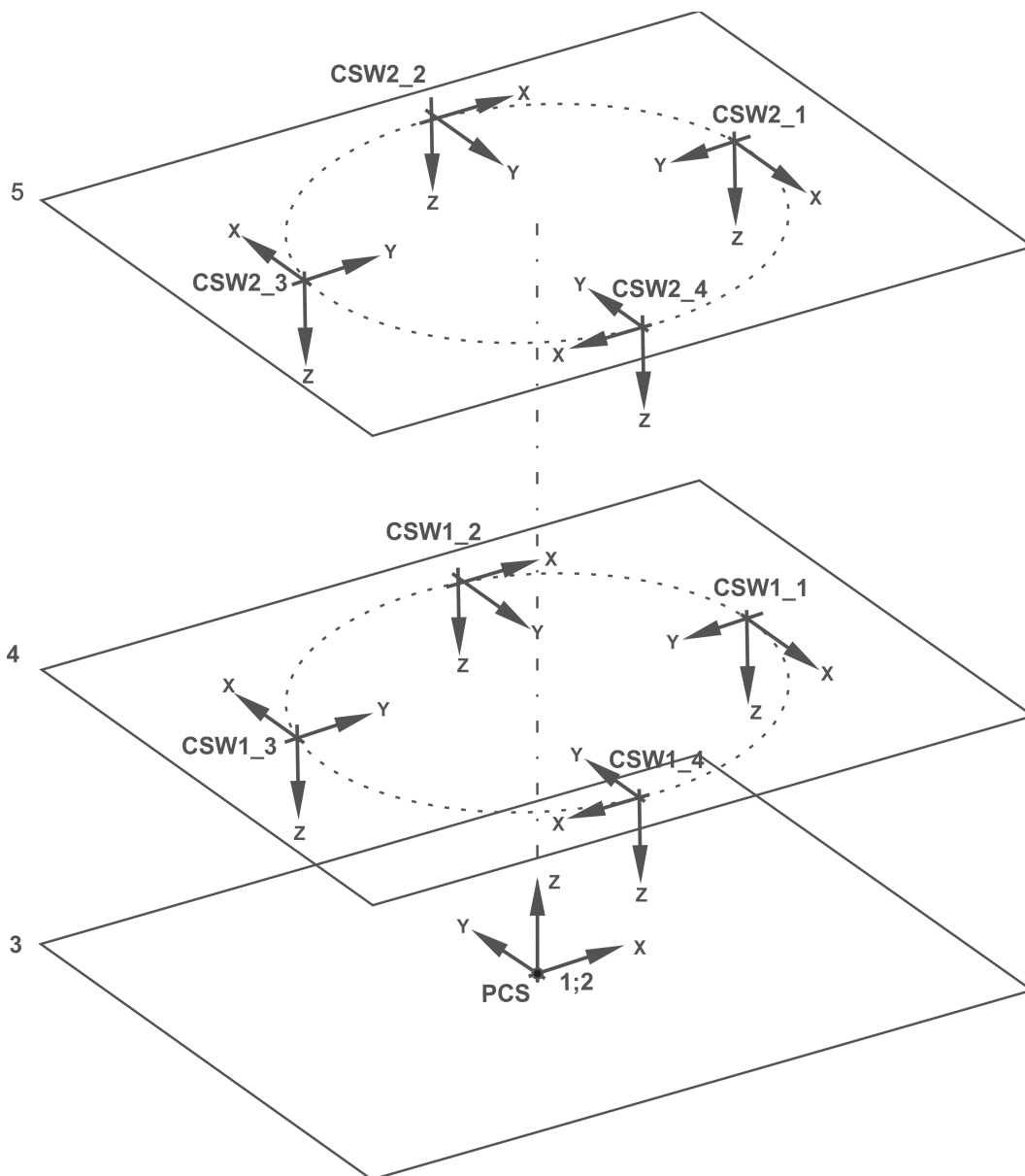


Legende

- 1 Spannvorrichtungsnulldpunkt PCS
- 2 Spannvorrichtungskordinatennulldpunkt
- 3 Ebene 0
- 4 Ebene 1
- 5 Ebene 2

Bild 2 — Indexierung der Einbaukoordinatensysteme bei einer kreisförmigen Grundform mit kartesischer Bemaßung

Die Indexierung der Einbaukoordinatensysteme bei mehreren Einbauebenen einer kreisförmigen Form mit Bemaßung durch Zylinderkoordinaten ist in Bild 3 dargestellt. Die Priorisierung, analog der für Spann- und Positionierungspunkten, erfolgt nach DIN 4000-190:2020-07, 5.1.3, beginnend bei „3 Uhr“ positiver X-Achse des PCS.



Legende

- 1 Spannvorrichtungsnullpunkt PCS
- 2 Spannvorrichtungskkoordinatennullpunkt
- 3 Ebene 0
- 4 Ebene 1
- 5 Ebene 2

Bild 3 — Indexierung der Einbaukoordinatensysteme bei einer kreisförmigen Grundform mit Zylinderkoordinaten-Bemaßung

4.4 Einstellbare Komponenten/Komponentenbaugruppen

Kommen in einer Spannvorrichtung einstellbare Komponenten oder Komponentenbaugruppen zum Einsatz, so ist die Einstellbarkeit innerhalb der Baugruppe über ein flexibles Koordinatensystem vorzusehen. Die Komponente/Komponentenbaugruppe darf in ihrer Ausprägung nicht verändert werden, da sie in vielen Spannvorrichtungen zum Einsatz kommen kann. Dieses flexible Koordinatensystem wird CSW_A (en: coordinate system workpiece side adjustable) benannt und wird abhängig von seinem „Steuermerkmal“

in der einstellbaren Komponente/Komponentenbaugruppe innerhalb der Spannvorrichtungsstruktur erzeugt (siehe DIN 4003-1:2017-10, 4.3.3).

Bei der Einstellbarkeit werden folgende Möglichkeiten unterschieden:

a) Stufenlose Einstellbarkeit (rotatorisch über Winkel oder linear):

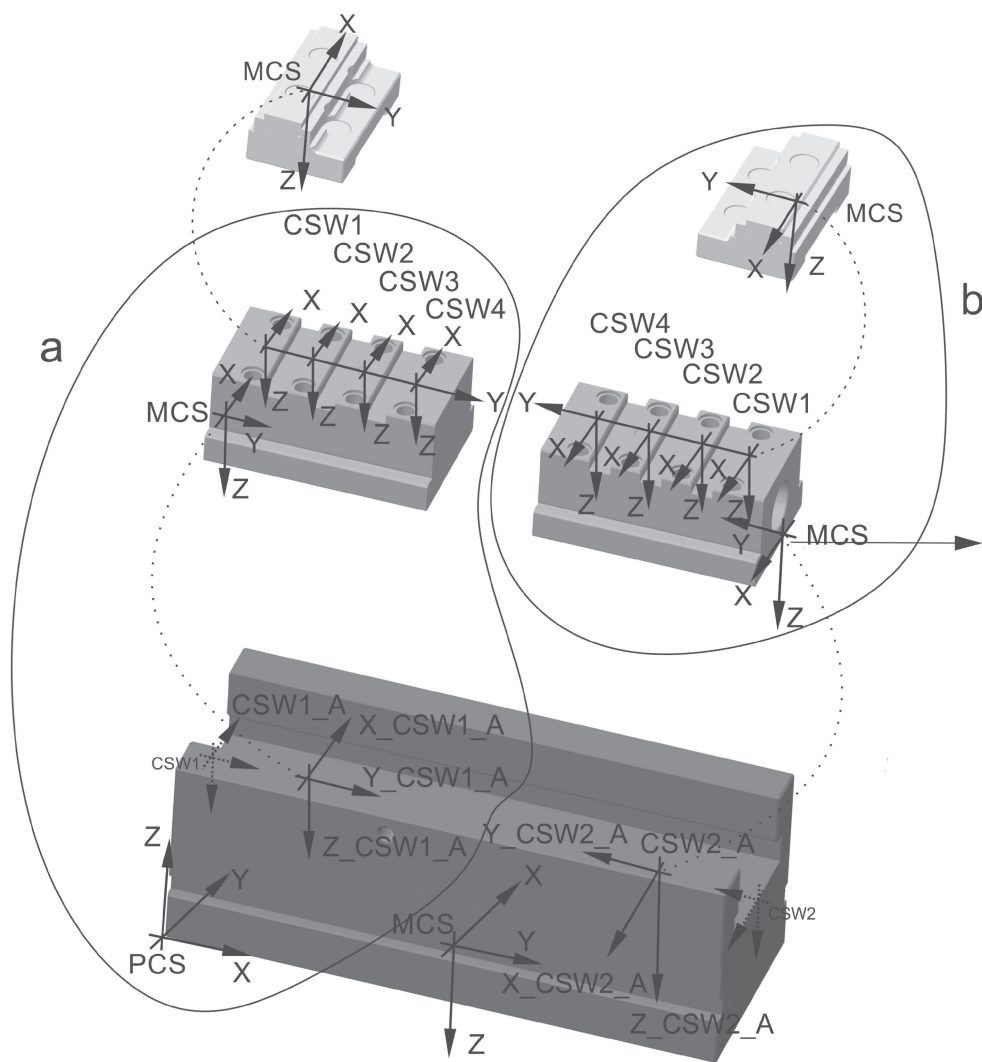
Hierbei wird innerhalb einer Spannvorrichtung eine Komponente um einen Winkel bzw. linearen Weg in seiner Lage eingestellt. Zum Beispiel eine stufenlose Feineinstellung innerhalb einer Spannvorrichtung mit Schraubstock als Grundvorrichtung (siehe Bild 4, Bereich a).

Im Beispiel einer Spannvorrichtung mit Schraubstock als Grundvorrichtung (siehe Bild 4) gilt:

- Der Schraubstock als Grundvorrichtung bringt ein MCS und die Koordinatensysteme CSW1 und CSW2 als Einbaukoordinatensysteme mit. Das MCS dient dem Einbau auf dem Maschinentisch und die CSW1 und CSW2 nehmen die stufenlos einstellbaren Grundbacken auf.
- Das Sachmerkmal A013 „Einstellbarkeit“ nach DIN 4000-190:2020-07, Tabelle 1 ist mit „2“ (stufenlos einstellbar) gepflegt.
- In diesem Fall wird in der Hauptbaugruppe der Spannvorrichtung ein CSW1_A und CSW2_A erzeugt. Seine Lage ist deckungsgleich mit den Koordinatensystemen CSW1 und CSW2 (siehe Bild 4). Die verstellbaren Koordinatensysteme werden um den Verstellwert verschoben.
- Die Koordinatensysteme CSW1_A und CSW2_A sind um den Verstellwert gegenüber den Koordinatensystemen CSW1 und CSW2 versetzt.
- Dann erfolgt der Einbau der Spannelemente auf den Grundbacken.

b) Einbauvarianz:

Hierbei wird das MCS des Spannelementes auf eines der vier vordefinierten CSW1, CSW2, CSW3, CSW4 der Grundbacke verbaut (siehe Bild 4, Bereich b). Die Einbauvarianz ist durch vordefinierte Positionen (Inkrementen) festgelegt.



Legende

- a stufenlose Einstellbarkeit
- b inkrementelle Einstellbarkeit

Bild 4 — Einstellbare Komponenten an einer Spannvorrichtung mit Schraubstock als Grundvorrichtung

4.5 Zusammenbau der Spann- bzw. Grundvorrichtung, Orientierung von CSW und MCS

Für Spannvorrichtungen mit linearer oder radialer Krafteinbringung (siehe DIN 4000-190:2020-07, Bild 7 und Bild 9) erfolgt die Orientierung der CSWs für den Zusammenbau nach folgenden Vorgaben:

1. Die positive Z-Achse zeigt in Richtung der Spannvorrichtungsaufnahme, d. h. in Richtung Werkzeugmaschine;
2. Die positive Y-Achse zeigt senkrecht in Richtung Werkstück, zur Spannfläche;
3. Die X-Achse vervollständigt das kartesische Koordinatensystem.

Für Spannvorrichtungen mit werkstückspezifischer Krafteinbringung (siehe DIN 4000-190:2020-07, Bild 10) erfolgt die Orientierung der CSWs für den Zusammenbau nach folgenden Vorgaben (siehe Bild 5):