

**Grafische Datendarstellung –  
Dokumentationserstellung für den standardisierten Datenaustausch –  
Teil 2: Layerbelegung für Betriebsmittelgrafiken**

Graphical data layout –  
Creation of documents for the standardized data exchange –  
Part 2: Layer settings for tool design

Représentation des données graphiques –  
Création de la documentation pour l'échange de données normalisées –  
Partie 2: Layer paramètres de modèles d'outils

Zur Erstellung einer DIN SPEC können verschiedene Verfahrensweisen herangezogen werden:  
Das vorliegende Dokument wurde nach den Verfahrensregeln einer Vornorm erstellt.

Gesamtumfang 54 Seiten

# Inhalt

Seite

|                                                                                                                       |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Vorwort .....</b>                                                                                                  | <b>5</b>  |
| <b>1 Anwendungsbereich .....</b>                                                                                      | <b>7</b>  |
| <b>2 Normative Verweisungen .....</b>                                                                                 | <b>7</b>  |
| <b>3 Begriffe .....</b>                                                                                               | <b>7</b>  |
| <b>4 Layerkonzept.....</b>                                                                                            | <b>10</b> |
| <b>5 Struktur der Layer.....</b>                                                                                      | <b>11</b> |
| 5.1 Farbgebung der Layer .....                                                                                        | 11        |
| 5.2 Gruppierung und Definition der Layer.....                                                                         | 12        |
| 5.2.1 Allgemeines .....                                                                                               | 12        |
| 5.2.2 Grundlayer .....                                                                                                | 12        |
| 5.2.3 Werkzeugzeichnung (Hauptansicht – Funktionsnummer 3.0.1) .....                                                  | 12        |
| 5.2.4 NC-Geometrie (CUT, NOCUT – Funktionsnummer 3.0.2) .....                                                         | 15        |
| 5.2.5 Erweiterte Werkzeugzeichnung (weitere Ansichten – Funktionsnummer 3.0.3) .....                                  | 16        |
| 5.2.6 Mehrsprachigkeit (Globale Zeichnung – Funktionsnummer 3.0.4) .....                                              | 17        |
| 5.2.7 Werkzeugaufbereitung (zulieferinterne Informationen – Funktionsnummer 3.0.5) .....                              | 19        |
| 5.2.8 Betriebsmittelplan (Fertigungsprozesse – Funktionsnummer 3.0.6) .....                                           | 20        |
| 5.2.9 Zeichnungsrahmen (mehrsprachig und Zeichnungsfläche – Funktionsnummer 3.0.7) .....                              | 22        |
| 5.3 Festlegung der Layerattribute .....                                                                               | 22        |
| 5.4 Regeln zum Layerkonzept .....                                                                                     | 32        |
| <b>6 Datenkonzept .....</b>                                                                                           | <b>34</b> |
| 6.1 Nullpunkte und Einfügapunkte.....                                                                                 | 34        |
| 6.1.1 Rotationssymmetrisches Komplettwerkzeug.....                                                                    | 34        |
| 6.1.2 Nicht rotationssymmetrisches Komplettwerkzeug .....                                                             | 36        |
| 6.2 Regeln für die Layer CUT und NOCUT .....                                                                          | 37        |
| 6.3 Regeln zum Bemaßungskonzept .....                                                                                 | 39        |
| 6.3.1 Allgemeines .....                                                                                               | 39        |
| 6.3.2 Werkzeugkomponenten .....                                                                                       | 39        |
| 6.3.3 Komplettwerkzeuge .....                                                                                         | 39        |
| <b>Anhang A (informativ) Beispiele der Layerstruktur .....</b>                                                        | <b>40</b> |
| A.1 Werkzeugkomponente — Werkzeughalter — rotationssymmetrisch .....                                                  | 40        |
| A.2 Werkzeugkomponente — Werkzeug — rotationssymmetrisch .....                                                        | 42        |
| A.3 Werkzeugkomponente — Drehwerkzeug (Bohrstange) — nicht rotationssymmetrisch .....                                 | 44        |
| A.4 Werkzeugkomponente — Drehwerkzeug (Klemmhalter) — nicht rotationssymmetrisch.....                                 | 45        |
| <b>Anhang B (informativ) Vergleichstabelle zwischen alphanumerischen und numerischen<br/>Layerbezeichnungen .....</b> | <b>48</b> |
| <b>Anhang C (informativ) Änderungen gegenüber VDMA 34190:2011-08 .....</b>                                            | <b>51</b> |
| <b>Literaturhinweise .....</b>                                                                                        | <b>52</b> |

**Bilder**

|                                                                                                                  |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Bild 1 — Null- (Basis-) und Einfügapunkte eines rotationssymmetrischen Komplettwerkzeuges.....</b>            | <b>34</b> |
| <b>Bild 2 — Schematische Darstellung des Nullpunktes und des Einfügapunktes .....</b>                            | <b>35</b> |
| <b>Bild 3 — Null- (Basis-) und Einfügapunkte eines nicht rotationssymmetrischen<br/>Komplettwerkzeuges .....</b> | <b>36</b> |
| <b>Bild 4 — Komplettwerkzeug – Darstellung der Layer 1 bis 6.....</b>                                            | <b>37</b> |
| <b>Bild 5 — Layer CUT und NOCUT .....</b>                                                                        | <b>38</b> |
| <b>Bild 6 — 3D-Komplettwerkzeug als Drahtmodell .....</b>                                                        | <b>38</b> |
| <b>Bild 7 — 3D-Komplettwerkzeug als Volumenmodell .....</b>                                                      | <b>39</b> |
| <b>Bild A.1 — Komponente – alle Layer.....</b>                                                                   | <b>40</b> |
| <b>Bild A.2 — Layer 1 – Außenkontur für Komplettwerkzeug .....</b>                                               | <b>40</b> |
| <b>Bild A.3 — Layer 2 – Bemaßung für Komplettwerkzeug .....</b>                                                  | <b>40</b> |
| <b>Bild A.4 — Layer 3 – Hilfslinien/ unsichtbare Linien für Komplettwerkzeug .....</b>                           | <b>40</b> |
| <b>Bild A.5 — Layer 4 – Mittellinie für Komplettwerkzeug .....</b>                                               | <b>40</b> |
| <b>Bild A.6 — Layer NOCUT – nicht schneidende Außenkontur .....</b>                                              | <b>41</b> |
| <b>Bild A.7 — Layer SK1 – Außenkontur der Komponente.....</b>                                                    | <b>41</b> |
| <b>Bild A.8 — Layer SK2 – Bemaßung der Komponente.....</b>                                                       | <b>41</b> |
| <b>Bild A.9 — Layer SK3 – Hilfslinien/ unsichtbare Linien der Komponente.....</b>                                | <b>41</b> |
| <b>Bild A.10 — Layer SK4 – Mittellinie der Komponente .....</b>                                                  | <b>41</b> |
| <b>Bild A.11 — Layer SK6 – Beschriftung für Komponente (sprachunabhängig).....</b>                               | <b>41</b> |
| <b>Bild A.12 — Komponente – alle Layer.....</b>                                                                  | <b>42</b> |
| <b>Bild A.13 — Layer 1 – Außenkontur für Komplettwerkzeug .....</b>                                              | <b>42</b> |
| <b>Bild A.14 — Layer 2 – Bemaßung für Komplettwerkzeug .....</b>                                                 | <b>42</b> |
| <b>Bild A.15 — Layer 4 – Mittellinie für Komplettwerkzeug .....</b>                                              | <b>42</b> |
| <b>Bild A.16 — Layer NOCUT – nicht schneidende Außenkontur .....</b>                                             | <b>43</b> |
| <b>Bild A.17 — Layer CUT – schneidende Außenkontur .....</b>                                                     | <b>43</b> |
| <b>Bild A.18 — Layer SK2 – Bemaßung der Komponente .....</b>                                                     | <b>43</b> |
| <b>Bild A.19 — Layer SK3 – Hilfslinien/ unsichtbare Linien der Komponente.....</b>                               | <b>43</b> |
| <b>Bild A.20 — Layer SK4 – Mittellinien der Komponente .....</b>                                                 | <b>43</b> |
| <b>Bild A.21 — Alle Layer .....</b>                                                                              | <b>44</b> |
| <b>Bild A.22 — Layer 1 – Außenkontur für Komplettwerkzeug .....</b>                                              | <b>44</b> |
| <b>Bild A.23 — Layer 2 – Bemaßung für Komplettwerkzeug .....</b>                                                 | <b>44</b> |
| <b>Bild A.24 — Layer 4 – Mittellinie für Komplettwerkzeug .....</b>                                              | <b>44</b> |
| <b>Bild A.25 — Layer 7 – Schraffur für Schneidplatte für Komplettwerkzeug .....</b>                              | <b>44</b> |
| <b>Bild A.26 — Layer SK1 – Außenkontur der Komponente.....</b>                                                   | <b>45</b> |
| <b>Bild A.27 — Layer SK2 – Bemaßung für die Komponente .....</b>                                                 | <b>45</b> |
| <b>Bild A.28 — Layer SK4 – Mittellinie für die Komponente .....</b>                                              | <b>45</b> |
| <b>Bild A.29 — Layer SK6 – sprachunabhängige Beschriftung für die Komponente .....</b>                           | <b>45</b> |

|                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| Bild A.30 — Alle Layer.....                                                     | 45 |
| Bild A.31 — Layer 1 – Kontur für Komplettwerkzeug .....                         | 46 |
| Bild A.32 — Layer 2 – Bemaßung für Komplettwerkzeug.....                        | 46 |
| Bild A.33 — Layer SK1 – Kontur der Komponente.....                              | 47 |
| Bild A.34 — Layer SK2 – Bemaßung der Komponente.....                            | 47 |
| Bild A.35 — Layer SK6 – sprachunabhängige Beschriftung für die Komponente ..... | 47 |

## Tabellen

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| Tabelle 1 — Gruppierung der Layer in ihren Hauptfunktionen .....    | 11 |
| Tabelle 2 — Zuordnung der Farben zu RGB-Werten und Mustern .....    | 11 |
| Tabelle 3 — Grundlayer.....                                         | 12 |
| Tabelle 4 — Layer für die Hauptansicht für Komplettwerkzeuge .....  | 13 |
| Tabelle 5 — Layer für die Hauptansicht für Werkzeugkomponente ..... | 14 |
| Tabelle 6 — Layer für die NC-Geometrie .....                        | 16 |
| Tabelle 7 — Layer für die erweiterte Werkzeugzeichnung .....        | 17 |
| Tabelle 8 — Layer für die Mehrsprachigkeit .....                    | 18 |
| Tabelle 9 — Layer für Werkzeugaufbereitungs-Daten .....             | 20 |
| Tabelle 10 — Layer für Betriebsmittelpläne .....                    | 21 |
| Tabelle 11 — Layer für Zeichnungsrahmen .....                       | 22 |
| Tabelle 12 — Definition der Layerattribute .....                    | 23 |
| Tabelle 13 — Regeln für die Layerstruktur .....                     | 32 |
| Tabelle B.1 — Vergleichsbezeichnung der Layer-Nummern .....         | 48 |
| Tabelle C.1 — Änderungen gegenüber VDMA 34190:2011-08 .....         | 51 |

## Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Arbeitsausschuss NA 121-07-10 AA „Werkzeugdatenaustausch“ im DIN-Normenausschuss Werkzeuge und Spannzeuge (FWS) erarbeitet.

Die Dokumentenreihe DIN SPEC 69874 soll Anwendern und Herstellern die Zusammenarbeit auf dem Gebiet des elektronischen Datenaustauschs grafischer Produktinformationen ermöglichen. Dabei geht es insbesondere um die vereinfachte Kommunikation in der Dokumentationsphase – und zwar auf der Basis von 2D-Zeichnungen.

Im 2D-Zeichnungsbereich geht es darum, die eigentliche Produktbeschreibung (2D-Grafik) von der anwenderspezifischen Darstellung (Zeichnungsrahmen) zu trennen. Das Problem, dass bei Dokumentationsaufträgen jeweils die individuellen Zeichnungsrahmen der Anwender zu benutzen sind. Ein großer Anteil des Konstruktionsaufwands fließt in die Zeichnungserstellung und nicht in die eigentliche Problemlösung.

Zur Unterstützung eines standardisierten elektronischen Produktdatenaustauschs wurden die Inhalte von Zeichnungsrahmen auf allgemein gültige Basiselemente und deren Anwendbarkeit hin untersucht. Die durch diese Untersuchung erkannten Datenfelder wurden zusammengefasst und sind durch eine einheitliche Beschreibung ihrer Attribute für eine allgemeine Anwendung nutzbar. Dadurch sind in einem konkreten Anwendungsfall die grafische Produktbeschreibung (2D-Grafik) und die Daten des Produktes (Zeichnungsrahmeninhalte) zusammenführbar und als komplette Zeichnungsdokumentation speicherbar.

Die Dokumentenreihe DIN SPEC 69874 besteht aus den folgenden Teilen:

- *Teil 1: Grafische Produktinformationen*
- *Teil 2: Layerbelegung für Betriebsmittelgrafiken*
- *Teil 3: Definition der Zeichnungskopfmerkmale und deren XML-Datenaustausch*

DIN SPEC 69874-1 und DIN SPEC 69874-3 ersetzen das Einheitsblatt VDMA 34190:2011-08. Die wesentlichen Änderungen sind Anhang C zu entnehmen.

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.

Eine DIN SPEC nach dem Vornorm-Verfahren ist das Ergebnis einer Normungsarbeit, das wegen bestimmter Vorbehalte zum Inhalt oder wegen des gegenüber einer Norm abweichenden Aufstellungsverfahrens vom DIN noch nicht als Norm herausgegeben wird.

Zur vorliegenden DIN SPEC wurde kein Entwurf veröffentlicht.

Erfahrungen mit dieser DIN SPEC sind erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an [fws@din.de](mailto:fws@din.de) in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter <http://www.din.de/stellungnahme> abgerufen werden;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Werkzeuge und Spannzeuge (FWS) im DIN, 10772 Berlin (Hausanschrift: Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).

## Änderungen

Gegenüber DIN SPEC 69874:2010-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Dokumentnummer:  
geändert in „DIN SPEC 69874-2“;
- b) Dokumenttitel:  
deutschen, englischen und französischen Titel angepasst an  
DIN SPEC 69874-1 und DIN SPEC 69874-3;
- c) Vorwort:  
angepasst an DIN SPEC 69874-1 und DIN SPEC 69874-3;
- d) Abschnitt 5.2.6: Tabelle 8, Abschnitt 5.3: Tabelle 12, Abschnitt 5.4: Tabelle 13, Anhang B: Tabelle B.1:  
Layer „50“ aufgenommen;
- e) Abschnitt 5.2.9, Tabelle 11:  
Definitionen überarbeitet für die Layer „INFMAINVIEW“ und „INFTOTAL“;  
Layer „FRAME50“ aufgenommen;  
Layernamen und Definitionen überarbeitet für „FRAME51“ bis „FRAME59“;
- f) Abschnitt 5.3, Tabelle 12:  
Layer „FRAME50“ aufgenommen;  
Layernamen überarbeitet für „FRAME51“ bis „FRAME59“;
- g) Abschnitt 5.4, Tabelle 13:  
Layer „FRAME50“ aufgenommen;
- h) Abschnitt 6.1.2 und Bild A.25:  
Bezeichnung „Wendeplatte“ geändert in „Schneidplatte“;
- i) Anhang B aufgenommen;
- j) Anhang C aufgenommen.

## Frühere Ausgaben

DIN SPEC 69874: 2010-03

## 1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument wird angewendet für die Erstellung von Werkzeuggrafiken für die Dokumentation und Simulation von Zerspanwerkzeugkomponenten und -komplettwerkzeugen. Sie kann angewandt werden in Verbindung mit den Normen der Reihe DIN 4000 – „Sachmerkmal-Listen“ (für Werkzeuge und Werkzeughalter) – und Normen der Reihe DIN 4003 – „Aufbau von 3D-Modellen“, sowie der Dokumente der Reihe ISO 13399 – „Cutting tool data representation and exchange“.

Haupteinsatzgebiete dieser Layer-Struktur sind die grafische Darstellung von Werkzeugkomponenten und Komplettwerkzeugen für die Werkzeugvoreinstellung, NC-Programmierung und Simulation sowie bei der Betriebsmittelkonstruktion und Betriebsmittelplanerstellung.

Der bisherige Umfang der BMG-Layer-Struktur wurde um einige Elemente erweitert, sodass eine universelle Verwendbarkeit gegeben ist. Diese Regelung gilt für neu erzeugte Daten. Bereits bestehende Werkzeuggrafiken sind nicht Inhalt des Anwendungsbereiches. Die Anwendung dieses Dokuments bei Änderungen bereits bestehender Werkzeuggrafiken liegt im Ermessen des Erstellers.

Der Bemaßungsumfang entspricht den Merkmalen der Konformitätsklasse (CC3) der Normen der Reihe DIN 4000, wenn diese Merkmale auf einem Maß basieren. Ein über diese Darstellung hinausgehender Detaillierungsgrad wird vom Hersteller bestimmt und ist werkzeugspezifisch zu verstehen.

Da bei den 3D-Simulationssystemen die Simulation mit Materialabtrag stattfindet, müssen schneidende und nicht schneidende Werkzeugkomponenten unterschieden werden können. Außerdem wurden im Datenkonzept die Regeln für Nullpunkte und Bezugspunkte bei nicht rotationssymmetrischen Werkzeugen (Drehwerkzeugen) ergänzt. Hierbei ist die Entwicklung der Normenreihe DIN 4003 – Aufbau von 3D-Modellen – zu berücksichtigen, insbesondere die Festlegungen und Regeln für Ursprungs- und Montagekoordinatensysteme.

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

DIN EN ISO 128-20, *Technische Zeichnungen — Allgemeine Grundlagen der Darstellung — Teil 20: Linien, Grundregeln*

DIN ISO 6428, *Technische Zeichnungen — Anforderungen für die Mikroverfilmung*

## 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

### 3.1

#### **Ausdehnung der Hauptansicht**

#### **INFMAINVIEW**

maximaler Platzbedarf der Hauptansicht, der durch je zwei horizontale und vertikale Linien begrenzt wird und durch deren Abstand zueinander bestimmt ist

Anmerkung 1 zum Begriff:     Angabegeben werden die beiden jeweils horizontalen und vertikalen Linien.

### 3.2

#### **Außenkontur**

sichtbare Kontur eines Objektes

### **3.3**

#### **Betriebsmittelplan**

Darstellung der Abfolge von Arbeitsabläufen, die geeignet sind, ein Werkstück innerhalb eines Prozessablaufes herzustellen

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Arbeitsablauf kann mechanisch mittels spanenden Arbeitsschritten in der mechanischen Fertigung oder mittels spanlosen Arbeitsschritten in den Montagen erfolgen. Betriebsmittelpäne werden nur in direkter Absprache zwischen Lieferant und Endanwender erstellt.

### **3.4**

#### **Datenaustauschformat**

##### **DXF**

(en: Data Exchange Format)

Basisversion für den grafischen Datenaustausch nach DXF-Version Code AC1015

Anmerkung 1 zum Begriff: Hierbei werden keine Blöcke (ausgenommen davon sind Rahmen, Schriftköpfe, Logos), keine externen Referenzen, keine OLE-Objekte übertragen. Der Nullpunkt liegt in der Hauptansicht, die im Maßstab 1:1 abgebildet wird.

### **3.5**

#### **Einzelteil**

##### **ET**

Komponente eines Komplettwerkzeuges, die zur Darstellung der Funktion und der kollisionsrelevanten Bauelemente benötigt wird

### **3.6**

#### **Farbindex DXF**

Zahlenwert einer Farbe in der Anwendung der Datenübertragung im Zeichnungsformat DXF

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser Farbindex wird von allen CAx-Systemen einheitlich interpretiert.

### **3.7**

#### **Fonttyp**

Definition der Schriftart innerhalb von CAx-Systemen

### **3.8**

#### **Fontgröße**

standardisierte Größe der Schriftart innerhalb von technischen Zeichnungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Fontgröße steuert auch die jeweilige Linienstärke und ist über DIN ISO 6428 definiert.

### **3.9**

#### **Hauptansicht**

##### **HAS**

Ansicht eines Objektes mittels der die Funktion erkannt und die Hauptmaße (Funktionsmaße) angetragen sind

### **3.10**

#### **Hüllkontur**

aus einzelnen Linien gebildeter Linienzug, der die äußerste, kollisionsrelevante Kontur eines Komplettwerkzeugs oder einer Werkzeugkomponente beschreibt

### **3.11**

#### **Innenkontur**

Darstellung von Objektelementen, die bei der Betrachtung des Objektkörpers innerhalb liegen und nicht sichtbar sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Elemente werden als unsichtbare Konturen in einer definierten Linienart dargestellt.

### **3.12**

#### **Komplettwerkzeug**

Darstellung von einzelnen Werkzeugkomponenten als kompletter Zusammenbau, der zum Einsatz in Simulationsprozessen, Betriebsmittelpänen und zur Erstellung von NC-Programmen geeignet ist

**3.13****Linientyp**

Ausprägung von Linienelementen zur Unterscheidung innerhalb einer technischen Zeichnung

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Definition und Anwendung der Linientypen ist in DIN EN ISO 128-20 geregelt.

**3.14****Mittellinie**

Linie, die die Drehachse von Rotationskörpern oder die Symmetrieachsen von Elementen wie z. B. Bohrungen darstellt

**3.15****nicht schneidende Kontur****NOCUT**

Außenkontur eines Objektes, die den Bereich eines Werkzeuges beschreibt, der nicht aktiv in den Zerspanprozess eingreift und dadurch mit dem Werkstück kollidieren kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Besonderheit bei Bohrwerkzeugen, siehe 3.1.18.

**3.16****RECON**

Bezeichnung von Layern, die ausschließlich zur Darstellung von Konturen und Maßen verwendet werden, um Informationen zur Aufbereitung von Zerspanwerkzeugen weiterzugeben

**3.17****RGB-Werte**

Rot-, Grün- und Blauzahlenwerte einer Farbe, um diese in den verschiedenen CAx-Systemen eindeutig darstellen zu können

**3.18****schneidende Kontur**

Außenkontur eines Objektes, die den schneidenden Bereich eines Werkzeuges beschreibt und bei einer Rotation um die Drehachse zu einem dreidimensionalen Objekt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Besonderheit besteht bei Bohrwerkzeugen: Hier wird die Mantelfläche bis zur maximalen Nutz-(Bohr-)Tiefe dargestellt, obwohl gegebenenfalls eine Verjüngung besteht und diese nicht schneidend ist.

**3.19****SK-Layer**

(en: Single Komponent-Layer)

Bezeichnung von Layern, deren Inhalt nur für Darstellung von Werkzeugkomponenten vorgesehen ist und bei der Anzeige eines Zusammenbaus ausgeblendet wird

**3.20****SKVIEW**

Bezeichnung von Layern, die dann angewendet werden, wenn die Hauptansicht nicht ausreicht, um die funktionsgemäße Anwendung darzustellen

Anmerkung 1 zum Begriff: Alle dafür benötigten Ansichten, Schnitte und Einzelheiten werden in dieser Layer-Gruppierung abgelegt.

**3.21****Trennstelle**

<werkstückseitig/maschinenseitig> Übergang von einer Werkzeugkomponente zu einer anderen, gesehen in die jeweilige Richtung des Überganges, wenn die beiden benachbarten Komponenten zusammengebaut werden sollen

Anmerkung 1 zum Begriff: Maschinenseitig bedeutet dabei, dass die Trennstelle in Richtung der Maschinenspindel gesehen wird, werkstückseitig bezeichnet eine Trennstelle auf der Seite der Komponente, die in Richtung des Werkstückes zeigt.

### **3.22**

#### **Werkzeugachse**

Drehachse

imaginäre Linie bei rotatorischen Werkzeugen, um die das Werkzeug rotiert, um in einen Zerspanvorgang eingreifen zu können

### **3.23**

#### **Werkzeugkomponente**

einzelnes Zerspanwerkzeug oder Werkzeughalter, die zusammengebaut ein Komplettwerkzeug ergeben

### **3.24**

#### **Werkzeugkontur**

gesamter sichtbarer Umriss eines Werkzeuges

### **3.25**

#### **Zusammenbau**

#### **ZB**

zu einem Komplettwerkzeug arrangierte Werkzeugkomponenten (auch Einzelteile) damit eine computer-animierte Anwendung möglich ist.

## **4 Layerkonzept**

Die Layer-Struktur ist so konzipiert, dass alle Anforderungen zur Darstellung von Werkzeugkomponenten sowie von Komplettwerkzeugen (Werkzeugkombinationen) und Betriebsmittelebenen erfüllt werden. Dies gilt vor allem für die Werkzeugvoreinstellung, als Information für die Werkzeugbeschaffung und -verwaltung.

Die Schnittstellenkonturen der Werkzeugkomponenten, welche bei den Komplettwerkzeugen durch die Montage der Werkzeugkomponenten unsichtbar werden, liegen auf den „SK“-Layern. Somit ist sichergestellt, dass diese Konturen bei Komplettwerkzeugen nicht dargestellt werden, da die Ansicht sonst sehr unübersichtlich wird.

Andererseits kann es sinnvoll sein, z. B. unsichtbare Kühlkanäle sowohl in der Werkzeugkomponente wie auch im Komplettwerkzeug darzustellen. Deshalb ist z. B. Layer 3 für die Zuordnung von unsichtbaren Linien wahlweise für die Werkzeugkomponente und das Komplettwerkzeug vorgesehen.

Dasselbe Prinzip ist für die Bemaßung anzuwenden. Hier liegen die Maße auf Layer 2, wenn diese im Komplettwerkzeug sichtbar sein sollen.

Die Layer 6 bzw. SK6 dienen für Texte, die nicht sprachabhängig sind; d. h. es werden dort Informationen abgelegt, die nicht in eine Fremdsprache übersetzt werden müssen, z. B. Katalog- oder Bestellnummer der Werkzeugkomponente oder des Komplettwerkzeuges usw. Textinformationen, die zum Verständnis in eine andere Sprache übersetzt werden müssen, sind in den entsprechenden Layern der Gruppierung „Mehrsprachigkeit“ abzuspeichern.

Werden zur bestimmungsgemäßen und funktionellen Handhabung grafischer Daten neben der Hauptansicht weitere Ansichten, Einzelheiten, Schnitte usw. benötigt, sind hierfür die Layer aus der Gruppierung „SKVIEW“ zu verwenden.

Teile dieses Layer-Konzeptes betreffen nicht den allgemein gültigen Austausch grafischer Daten, sondern sind auf spezielle Gebiete eingeschränkt, die nur bilateral zwischen dem Werkzeughersteller, bzw. Werkzeuglieferanten und dem Anwender vertraglich gestaltet werden können. Dies betrifft vordringlich das Gebiet sensibler Daten, z. B. zur Werkzeugaufbereitung („RECON“) für Zerspanwerkzeuge, oder auch die Bereitstellung von kompletten Betriebsmittelebenen (Layer 100 bis Layer 200).

## 5 Struktur der Layer

Durch die eindeutige Struktur der Layer lassen sich sieben Hauptfunktionen definieren, die nach Tabelle 1 abzubilden sind.

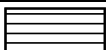
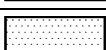
**Tabelle 1 — Gruppierung der Layer in ihren Hauptfunktionen**

| Funktions-<br>Nummer | Beschreibung der Funktion       | Gruppierung der Funktion                                |
|----------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 3.0.1                | Werkzeugzeichnung               | Hauptansicht                                            |
| 3.0.2                | NC-Geometrie                    | CUT, NOCUT                                              |
| 3.0.3                | erweiterte<br>Werkzeugzeichnung | weitere Ansichten, Schnitte, Hinweise, usw.             |
| 3.0.4                | Mehrsprachigkeit                | Globale Zeichnungen mit sprachlichen Informationen      |
| 3.0.5                | Werkzeugaufbereitung            | Zulieferinterne Informationen für die Rekonditionierung |
| 3.0.6                | Betriebsmittelpäne              | Maschinenspindel, Werkstück, Spannmittel, Verfahrswege  |
| 3.0.7                | Zeichnungsrahmen                | Zeichnungsrahmen, mehrsprachig und Zeichnungsfläche     |

### 5.1 Farbgebung der Layer

Damit die Farben der Layer in diesem Dokument dargestellt werden können, wurde den jeweiligen Farben ein Muster zugeordnet. Diese Muster sind in Tabelle 2 abgebildet.

**Tabelle 2 — Zuordnung der Farben zu RGB-Werten und Mustern**

| Farbe   | RGB-Wert |     |     | Farbindex<br>DXF | Muster                                                                                |
|---------|----------|-----|-----|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|         | R        | G   | B   |                  |                                                                                       |
| rot     | 255      | 0   | 0   | 1                |  |
| gelb    | 255      | 255 | 0   | 2                |  |
| grün    | 0        | 255 | 0   | 3                |  |
| cyan    | 0        | 255 | 255 | 4                |  |
| blau    | 0        | 0   | 255 | 5                |  |
| magenta | 255      | 0   | 255 | 6                |  |
| weiß    | 255      | 255 | 255 | 7                |  |
| grau    | 192      | 192 | 192 | 9                |  |
| orange  | 255      | 127 | 0   | 30               |  |
| oliv    | 0        | 127 | 0   | 96               |  |

## 5.2 Gruppierung und Definition der Layer

### 5.2.1 Allgemeines

Die Gruppierungen der Layer sind in drei Hauptgruppen eingeteilt:

- M: muss (mandatory)
- C: abhängig von Erfordernissen (conditional)
- O: auf Anforderung (optional)

### 5.2.2 Grundlayer

Jedes grafische File, das über die DXF Schnittstelle in ein anderes Zielsystem eingelesen wird, muss Layer nach Tabelle 3 haben.

**Tabelle 3 — Grundlayer**

| Hauptgruppe                                                                                                                           | Bezeichnung | Layer                 | Layer-Name  | Definition                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| M                                                                                                                                     | Grundlayer  | 0                     | Systemlayer | wird vom CAD-System zwingend benötigt; keine weitere Relevanz für die Zeichnungsdarstellung |
| O                                                                                                                                     | Grundlayer  | Defpoint <sup>a</sup> | Systemlayer | wird vom CAD-System zwingend benötigt; keine weitere Relevanz für die Zeichnungsdarstellung |
| <sup>a</sup> Layer ist vorwiegend im 3D-Konstruktionsmodus bestimmt und für DXF-Files nicht zwingend notwendig – deshalb nur optional |             |                       |             |                                                                                             |

### 5.2.3 Werkzeugzeichnung (Hauptansicht – Funktionsnummer 3.0.1)

In der Werkzeugzeichnung sind die Layer 1 bis 4, 6, 7 und 11 für Komplettwerkzeuge (siehe Tabelle 4), sowie die Layer SK1 bis SK4, SK6, SK7 und SK11 für Werkzeugkomponenten definiert (siehe Tabelle 5).

Tabelle 4 — Layer für die Hauptansicht für Komplettwerkzeuge

| Hauptgruppe | Bezeichnung                                                        | Layer | Layer-Name                                      | Definition                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------|--------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| M           | Hauptansicht von Komplettwerkzeug und Werkzeugkomponenten sichtbar | 1     | Kontur                                          | Außenkonturen, die bei einem virtuellen Zusammenbau von Werkzeugkomponenten die Kontur des Komplettwerkzeugs beschreiben.                                                                                                                                                                                                                            |
|             |                                                                    | 2     | Bemaßung                                        | Bemaßung, die beim virtuellen Zusammenbau verschiedener Werkzeugkomponenten angezeigt werden soll.<br>ACHTUNG — Die Maße dürfen nicht über die Außenkontur des Layer 1 gezeichnet sein, da sonst Maßkollision beim Zusammenbau besteht. Es besteht auch keine Assoziativität der Maße zu den bemaßten Geometrieelementen.                            |
|             |                                                                    | 3     | Hilfslinie/Innenkontur                          | Hilfslinien und Innenkonturen (unsichtbare Linien), die bei einem virtuellen Zusammenbau des Komplettwerkzeugs dargestellt werden sollen.                                                                                                                                                                                                            |
|             |                                                                    | 4     | Mittellinie                                     | Mittellinien der einzelnen Komponenten, die bei einem virtuellen Zusammenbau die gesamte Mittellinie des Komplettwerkzeuges bilden. Diese Mittellinie startet immer an der ersten sichtbaren Konturkante der Werkzeugkomponente und endet immer an der letzten sichtbaren Konturkante. Die Mittellinie darf nicht über die Körperkontur hinausragen. |
|             |                                                                    | 6     | Textanteile Komplettwerkzeug (sprachunabhängig) | Sprachunabhängige Texte der einzelnen Komponenten, die beim virtuellen Zusammenbau Informationen für das Komplettwerkzeug beinhalten. Die Positionen dieser Texte sollten möglichst genau über- oder unterhalb der Werkzeugkomponente liegen.                                                                                                        |
|             |                                                                    | 7     | Schraffur                                       | Schraffuren von Schnitten, Halbschnitten oder Ausbrüchen, die beim virtuellen Zusammenbau im Komplettwerkzeug dargestellt werden müssen.                                                                                                                                                                                                             |
|             |                                                                    | 11    | Zusatzlinie                                     | Dünne Volllinie zur Darstellung von Gewindezahngrund, Lichtkanten, Biegelinien und ähnlichen Zeichnungselementen.                                                                                                                                                                                                                                    |

Tabelle 5 — Layer für die Hauptansicht für Werkzeugkomponente

| Hauptgruppe | Bezeichnung                                                            | Layer | Layer-Name                                        | Definition                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------|------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| M           | Hauptansicht von Werkzeugkomponente im Komplettwerkzeug nicht sichtbar | SK1   | SK-Kontur                                         | Außenkonturen von Werkzeugkomponenten, die beim virtuellen Zusammenbau zu einem Komplettwerkzeug nicht sichtbar sein sollen.                                                                                                                                                                                                         |
|             |                                                                        | SK2   | SK-Bemaßung                                       | Bemaßung, die nur in der Darstellung der einzelnen Werkzeugkomponente sichtbar sein soll und weder für den Zusammenbau noch für Kollisionsbetrachtungen von Relevanz ist.<br><br>ACHTUNG — Es besteht keine Assoziativität der Maße zu den bemaßten Geometrie-elementen.                                                             |
|             |                                                                        | SK3   | SK-Hilfslinie/Innenkontur                         | Hilfslinien und Innenkonturen (unsichtbare Linien), die bei einem virtuellen Zusammenbau des Komplettwerkzeugs nicht sichtbar sein sollen.                                                                                                                                                                                           |
|             |                                                                        | SK4   | SK-Mittellinie                                    | Mittellinien der einzelnen Komponenten, die nur bei der Betrachtung der einzelnen Werkzeugkomponente sichtbar sein sollen.<br><br>ANMERKUNG Die Mittellinie sollte etwa 5 mm – in Relation zum Bauteil – über die Körperkontur hinausragen.                                                                                          |
|             |                                                                        | SK6   | Textanteile Werkzeugkomponente (sprachunabhängig) | Sprachunabhängige Texte der einzelnen Komponenten, die beim virtuellen Zusammenbau nicht sichtbar sein sollen und keine Informationen für das Komplettwerkzeug beinhalten. Die Positionen dieser Texte sollten möglichst genau über- oder unterhalb der Werkzeugkomponente liegen, jedoch auch getrennt von den Texten des Layers 6. |

Tabelle 5 (fortgesetzt)

| Hauptgruppe | Bezeichnung | Layer | Layer-Name  | Definition                                                                                                                                                                                      |
|-------------|-------------|-------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             |             | SK7   | Schraffur   | Schraffuren von Schnitten, Halbschnitten oder Ausbrüchen, die beim virtuellen Zusammenbau im Komplettwerkzeug nicht dargestellt werden sollen.                                                  |
|             |             | SK11  | Zusatzlinie | Dünne Volllinie zur Darstellung von Gewindezahngrund, Lichtkanten, Biegelinien und ähnlichen Zeichnungselementen, die beim virtuellen Zusammenbau im Komplettwerkzeug nicht dargestellt werden. |

#### 5.2.4 NC-Geometrie (CUT, NOCUT – Funktionsnummer 3.0.2)

Diese beiden Layer beinhalten Informationen über den schneidenden und nicht schneidenden Teil eines Komplettwerkzeuges bzw. einer Werkzeugkomponente (siehe Tabelle 6). Da die unterschiedlichen CAM-Systeme verschiedene Voraussetzungen über die Gestaltung dieser Informationen haben, sollten die Konturen aus Einzellinien bestehen, die in sich geschlossen sein müssen – „Kontur in Einzellinien als geschlossener Linienzug“ in der Genauigkeit kleiner als 0,001 mm. Diese Layer treffen auf Werkzeuge mit folgenden Eigenschaften zu:

- schneidende und nicht schneidende Werkzeuge;
- Hauptbewegung rotatorisch, um eine Spindelachse drehend.
- Ausgenommen sind alle Werkzeuge,
  - die nicht rotierend in das Werkstück eingefahren werden können;
  - die einen prismatischen Querschnitt haben.

Tabelle 6 — Layer für die NC-Geometrie

| Hauptgruppe | Bezeichnung                                | Layer | Layer-Name       | Definition                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------|--------------------------------------------|-------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C           | NC-Kontur des Werkzeuges für 3D-Simulation | CUT   | schneidend       | Außenkontur, die den schneidenden Bereich der Werkzeugkomponente definiert. Durch Rotation um die Werkzeugachse wird diese Kontur zu einem 3D-Objekt, mit dem u. a. die NC-Programmierung erfolgen kann. Der Schneidbereich ist als ein aus Einzellinien erzeugter Konturzug darzustellen, der aus der Projektion der räumlich angeordneten Schneiden in der XZ-Ebene nach DIN 4003-1 erzeugt wird; d. h. es wird die Kontur abgebildet, die durch das Werkzeug am Werkstück erzeugt wird. |
|             |                                            | NOCUT | nicht schneidend | Außenkontur, die den nicht schneidenden Bereich der Werkzeugkomponente definiert. Durch Rotation um die Werkzeugachse wird diese Kontur zu einem 3D-Objekt, mit dem u. a. die NC-Programmierung erfolgen kann. Wichtig: Die Bereiche sind als ein aus Einzellinien erzeugter Konturzug darzustellen. Alle kollisionsrelevanten Konturen sind oberhalb der Rotationsachse darzustellen. Die Kontur muss einer Projektion des Flugkreises in der XZ-Ebene nach DIN 4003-1 entsprechen.       |

### 5.2.5 Erweiterte Werkzeugzeichnung (weitere Ansichten – Funktionsnummer 3.0.3)

Diese Layergruppierung wird angewandt, wenn aus der Hauptansicht alleine die Funktion des Werkzeuges, die Anordnung der Schneiden, kollisionsbestimmende Außenkonturen oder andere für den Fertigungsprozess wichtigen grafischen Elemente nicht erkennbar sind (siehe Tabelle 7). Die Anwendung dieser Layergruppe liegt im Ermessen des Zeichnungserstellers, kann nicht grundsätzlich gefordert werden und bedarf der Absprache zwischen Zeichnungsersteller und Anwender.

Tabelle 7 — Layer für die erweiterte Werkzeugzeichnung

| Hauptgruppe | Bezeichnung                                                                                  | Layer    | Layer-Name                      | Definition                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C           | Zusätzliche Ansichten des Komplettwerkzeuges oder der Werkzeugkomponente (ohne Hauptansicht) | SKVIEW1  | SKVIEW-Kontur                   | Außenkontur für alle zusätzlichen Ansichten (Seitenansicht, Draufsicht, Unteransicht, Schnittdarstellung, Ausbruch, ISO-Darstellung). Der Inhalt dieses Layers ist sowohl bei der Werkzeugkomponente als auch beim Komplettwerkzeug sichtbar. |
|             |                                                                                              | SKVIEW2  | SKVIEW-Bemaßung                 | Bemaßung für alle zusätzlichen Ansichten (siehe SKVIEW1).<br>ACHTUNG — Es besteht keine Assoziativität der Maße zu den bemaßten Geometrieelementen.                                                                                           |
|             |                                                                                              | SKVIEW3  | SKVIEW-Hilfslinie/Innenkontur   | Hilfslinien und Innenkonturen (unsichtbare Linien) für alle zusätzlichen Ansichten (siehe SKVIEW1).                                                                                                                                           |
|             |                                                                                              | SKVIEW4  | SKVIEW-Mittellinie              | Mittellinien für alle zusätzlichen Ansichten (siehe SKVIEW1).<br>ANMERKUNG Siehe SK4 in Tabelle 5.                                                                                                                                            |
|             |                                                                                              | SKVIEW6  | SKVIEW-Texte (sprachunabhängig) | Sprachunabhängige Texte für alle zusätzlichen Ansichten (siehe SKVIEW1).                                                                                                                                                                      |
|             |                                                                                              | SKVIEW7  | SKVIEW-Schraffur                | Schraffuren für alle zusätzlichen Ansichten (siehe SKVIEW1).                                                                                                                                                                                  |
|             |                                                                                              | SKVIEW11 | SKVIEW-Zusatzlinie              | Dünne Volllinie zur Darstellung von Gewindezahngrund, Lichtkanten, Biegelinien und ähnlichen Zeichnungselementen (siehe SKVIEW1).                                                                                                             |

### 5.2.6 Mehrsprachigkeit (Globale Zeichnung – Funktionsnummer 3.0.4)

Die Mehrsprachigkeit kann erforderlich sein für alle Funktionsgruppierungen, in den ein Layer mit der Bezeichnung „x5x“ oder „x6x“ definiert ist (siehe Tabelle 8).

Sprachlich werden diese Layer als z. B. 6-1 (sechs-eins) bezeichnet; da aber einige CAx-Systeme diese Unterscheidung nicht wiedergeben können, werden sie als zweistellige Zahl definiert.