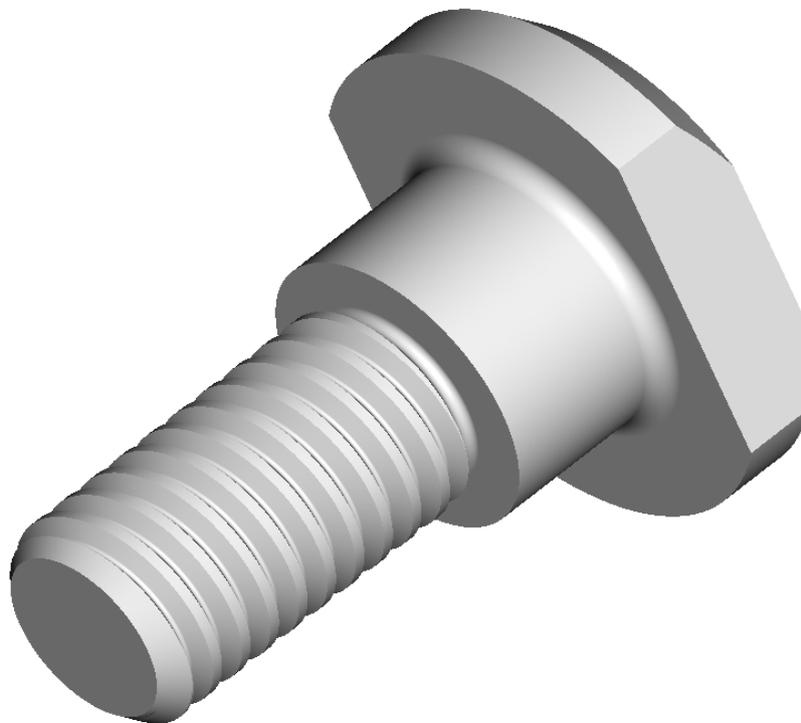


Prof. Dr.-Ing. E. Leidich, Dipl.-Ing. Marko Ebermann



Praktikumsanleitung Familientabelle

creo™
A PTC Product

Creo Parametric
Version: 2.0

Rechnergestützte Konstruktion und Simulation

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Familientabelle	1
1.1.1	Aufgabenstellung	1
1.1.2	Definition Familientabelle	1
1.1.3	Vorbemerkung zum Konstruktionsansatz	1
2	Erstellung des generischen Teils.....	3
2.1	Erstellen eines neuen Teiles	3
2.2	Festlegen lokaler Parameter	3
2.3	Aufbau des Referenzgerüsts mit Hilfe von Bezugselementen	4
2.4	Volumenmodellierung des Bolzens	5
2.4.1	Grundkörper	5
2.4.2	Fase am Bolzenkopf.....	5
2.4.3	Rundung an der Unterseite des Bolzenkopfes.....	5
2.4.4	Erstellen der Schlüsselflächen am Bolzenkopf:	5
2.4.5	Erzeugen des kosmetischen Gewindes.....	6
2.4.6	Gewindefase:	6
2.5	Erzeugung der Teilefamilie.....	8
2.6	Aufrufen eines Variantenteiles.....	9

Symbollegende:

► Anweisung

[LMT] linke Maustaste

[MMT] mittlere Maustaste

[RMT] rechte Maustaste

: ... : Reiterbezeichnung

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Bolzen mit Parametern als 3D-Notation	1
Abb. 2	parametrisches Getriebegehäuse mit Referenzgerüst	2
Abb. 3	Eingabefenster für Parameter	3
Abb. 4	parametrisch aufgebautes Ebenengerüst.....	4
Abb. 5	Skizze des Grundkörpers, Drehen-KE	5
Abb. 6	Skizze des Profil-KEs der Schlüsselflächen	6
Abb. 7	Eckpunkt des Gewindes als Fasenreferenz	7
Abb. 8	Darstellung der Gewindebolzens in der technischen Zeichnung	7
Abb. 9	Familientabelle mit generischem Teil	8
Abb. 10	ausgefüllte Familientabelle	8
Abb. 11	Aufrufen nach Name	9
Abb. 12	Aufrufen nach Spalte	9

1 Einleitung

Ziel der Übung ist der praktische Einstieg in die rechnergestützte Konstruktion durch die Wiederholung von Kenntnissen zu Creo Parametric. Neben der Modellierung und Parametrisierung des Bolzens nach DIN 1445 wird eine Familientabelle generiert, die für die automatische Erzeugung von Varianten aus genannter Norm sorgen soll.

Unter Anderem wird eine Variante des Verbindungsbolzens als Gelenkelement bei der Erstellung des Hubtisches dienen.

1.1 Familientabelle

1.1.1 Aufgabenstellung

Erstellen Sie anhand von Abb. 1 eine Familientabelle für den Bolzen mit Kopf und Gewinde. Achten Sie darauf, dass die Bolzenauflagefläche mit der X-Y-Ebene des Standardkoordinatensystems übereinstimmt.

Vorgehensweise:

- Parameterdefinition
- Bezugswahl + Erstellung
- Modellierung
- Familientabelle

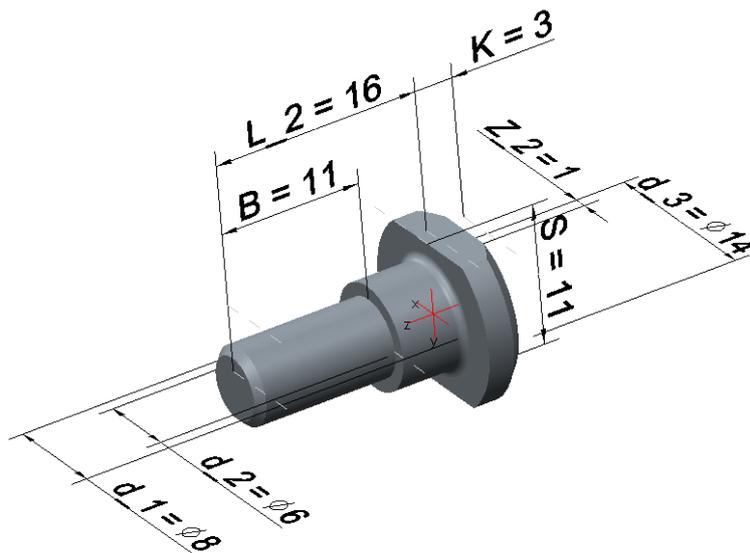


Abb. 1 Bolzen mit Parametern als 3D-Notation

1.1.2 Definition Familientabelle

Eine Familientabelle besteht aus einem „generischen Teil“ (auch Elternteil), aus dem durch Variation von vorab festgelegten Parametern, „Kinder“ einer Teilefamilie (z.B. aus Normreihen) erzeugt werden können.

1.1.3 Vorbemerkung zum Konstruktionsansatz

Folgende Überlegungen sollten vor der Geometrieerstellung einer Konstruktion getroffen werden:

Nullpunktposition und -Richtung festlegen:

Jedes Teil besitzt einen Null- oder Referenzpunkt, der in CAD-Systemen durch ein zentrales Koordinatensystem definiert ist. Das Koordinatensystem soll im konkreten Beispiel den Schnittpunkt zwischen Bolzenachse und Bolzenauflagefläche bilden. Dabei sollte die Z-Achse in Richtung Bolzengewinde orientiert sein.

Referenzgerüst erstellen:

Grundlegend ist es für jede 3D-Konstruktion ratsam, diese auf ein „Referenzgerüst“ aufzubauen, welches aus wichtigen Funktionsmaßen besteht. Die eigentliche Geometrie der Konstruktion stützt sich dann auf dieses Referenzgerüst. Der Grund für diese Vorgehensweise liegt in der hohen Stetigkeit von Bezügen/Ebenen gegenüber der höheren Veränderlichkeit von Flächen und Volumengebilden. So kann es durch geometrische Änderungen einer Konstruktion schnell zur Änderung einer Referenzfläche kommen. Dies führt unmittelbar zu Referenzfehlern und zur Zerstörung der Modellstruktur. Abb. 2 zeigt ein solches Referenzgerüst.

Detaillierungsgrad des Teils:

Jedes Teil sollte so weit wie nötig, aber nicht so weit wie möglich ausmodelliert werden. Bei Normteilen können die entsprechenden Normen auch vereinfachte Darstellungen vorgeben, die den Modellieraufwand wesentlich verringern (z.B.: Keilwellen, Gewinde, Schweißnähte, etc.). Ein weiterer Vorteil einfacher Modelle liegt nicht zuletzt im geringeren Rechenaufwand.

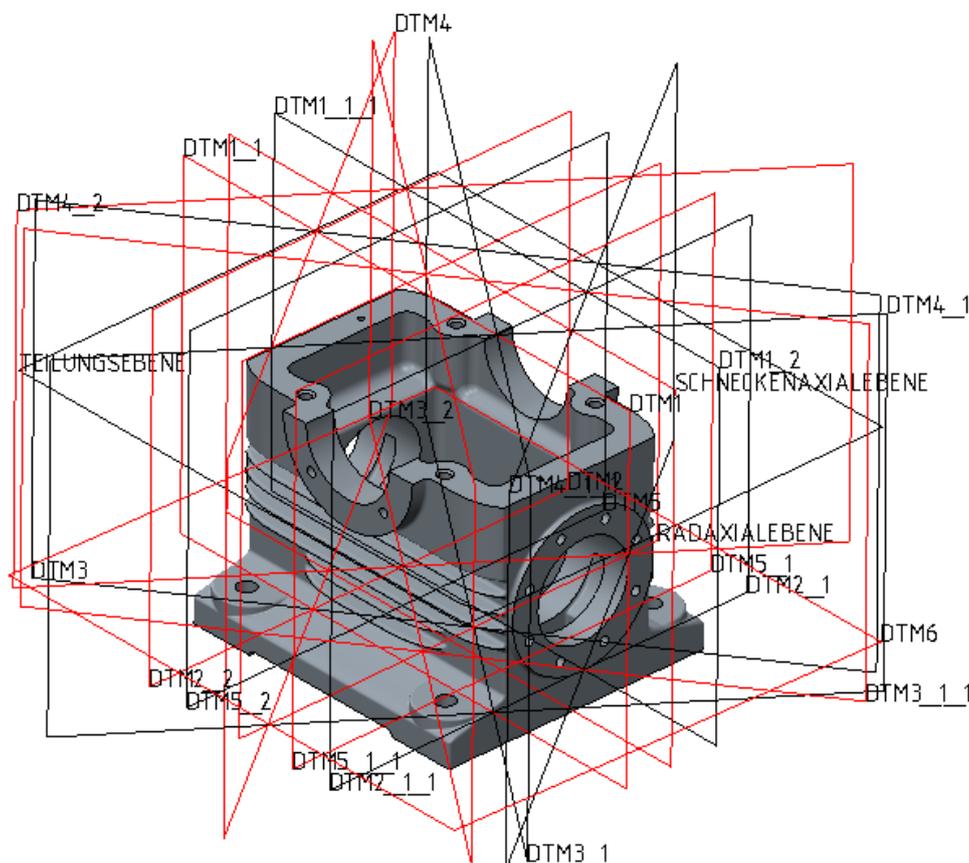


Abb. 2 parametrisches Getriebegehäuse mit Referenzgerüst

2 Erstellung des generischen Teils

2.1 Erstellen eines neuen Teiles

► Datei ► Neu ► Teil ► Namen eingeben ► OK

oder: ►  ►  ► Namen eingeben ► OK

Benennung des Bolzens: *Bolzen_DIN1445*

2.2 Festlegen lokaler Parameter



- Modellabsicht ► Parameter oder: ► :Werkzeuge: ► Parameter
- Parameter entsprechend Normbezeichnung in die Liste (siehe Abb. 3 Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.) eintragen
- Modellabsicht ► Beziehungen ► Eingabe: **L_1=L_2-B** hinzufügen

 fügt einen neuen Parameter hinzu,  löscht den ausgewählten Parameter

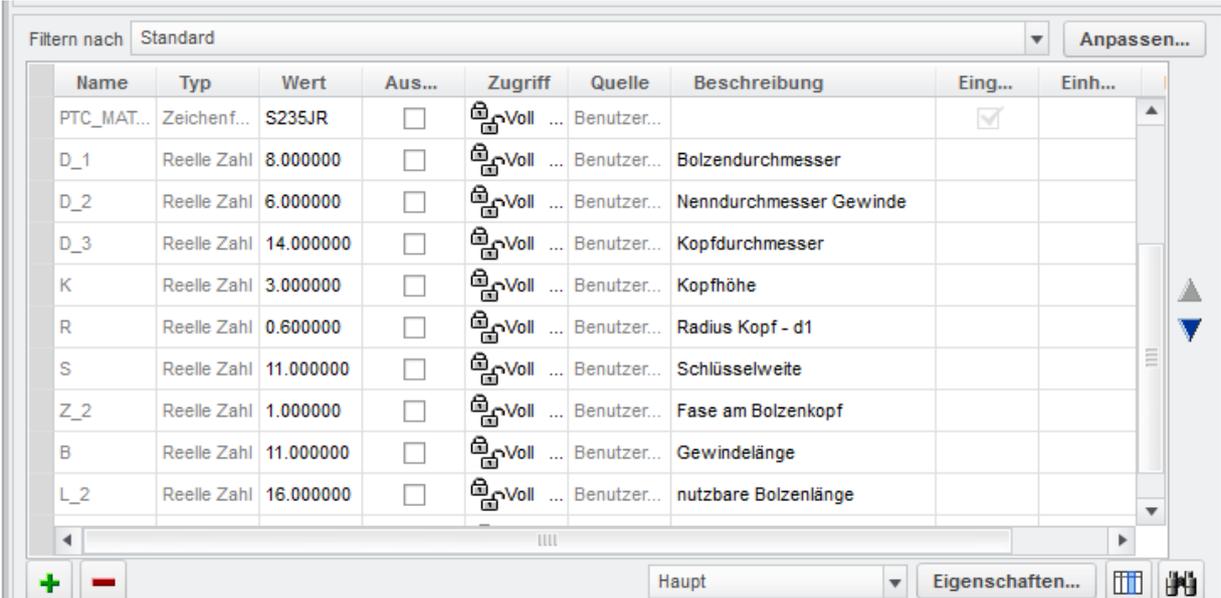
Es ist bei der Benennung auf die Creo-internen Parameter d0, d1, d2, d3, ..., dn zu achten. Diese können zum gegebenen Zeitpunkt bereits vergeben bzw. reserviert sein.

Es empfiehlt sich die Bezeichnungen demnach mit einem Unterstrich zu versehen:

z. B.: **D_1, D_2, D_3**. Die Groß- und Kleinschreibung wird dabei nicht berücksichtigt.

Die Angaben mit denen das generische Teil angelegt wird, sollten so gewählt sein, dass das Modell unter Wahrung der Vollständigkeit möglichst klein bleibt. So wird der Modellier- und Datenverwaltungsaufwand gering zu halten.

In der rechten Spalte kann eine verbale, rein informative Beschreibung ergänzt werden. Diese hat für den Parameter selbst keine Bedeutung, ist aber hilfreich für den nachhaltigen Überblick.



Name	Typ	Wert	Aus...	Zugriff	Quelle	Beschreibung	Eing...	Einh...
PTC_MAT...	Zeichenf...	S235JR	<input type="checkbox"/>	Voll ...	Benutzer...		<input checked="" type="checkbox"/>	
D_1	Reelle Zahl	8.000000	<input type="checkbox"/>	Voll ...	Benutzer...	Bolzendurchmesser		
D_2	Reelle Zahl	6.000000	<input type="checkbox"/>	Voll ...	Benutzer...	Nenndurchmesser Gewinde		
D_3	Reelle Zahl	14.000000	<input type="checkbox"/>	Voll ...	Benutzer...	Kopfdurchmesser		
K	Reelle Zahl	3.000000	<input type="checkbox"/>	Voll ...	Benutzer...	Kopfhöhe		
R	Reelle Zahl	0.600000	<input type="checkbox"/>	Voll ...	Benutzer...	Radius Kopf - d1		
S	Reelle Zahl	11.000000	<input type="checkbox"/>	Voll ...	Benutzer...	Schlüsselweite		
Z_2	Reelle Zahl	1.000000	<input type="checkbox"/>	Voll ...	Benutzer...	Fase am Bolzenkopf		
B	Reelle Zahl	11.000000	<input type="checkbox"/>	Voll ...	Benutzer...	Gewindelänge		
L_2	Reelle Zahl	16.000000	<input type="checkbox"/>	Voll ...	Benutzer...	nutzbare Bolzenlänge		

Abb. 3 Eingabefenster für Parameter

2.3 Aufbau des Referenzgerüsts mit Hilfe von Bezugselementen

Ein Referenzgerüst wird in Creo zumeist aus Punkten, Achsen oder Ebenen aufgebaut. Aber auch Kurven können als Referenz dienen. Im Gerüst sollten wichtige Funktionsmaße verankert sein.

So werden durch kurze Vorüberlegungen spätere Arbeiten erheblich erleichtert. Legen Sie zuerst die Basis für das generische Teil fest:

- ▶ **PRT_TOP** als Zeichnungsebene → in **E_SKIZZEN** umbenennen
- ▶ **Z-Achse** des Koordinatensystems als Bolzenachse (Definition als Achse möglich)

Elementare Abmaße des generischen Teils werden über Bezugselemente (Ebenen, Achsen, Punkte...) gesteuert:

- ▶ **E_ANSCHLAG:** PRT_RIGHT (orthogonal zur Z-Achse) umbenennen in **E_ANSCHLAG**

- ▶ **E_LAENGE:**
 - ▶ Ebene ▶ Platzierung ▶ Versatz zur E_ANSCHLAG: L_2 in positive Z-Richtung ▶ Eigenschaften
 - ▶ Benennung: **E_LAENGE**
- ▶ **E_KLEMMLAENGE:** Versatz zur E_LAENGE: **B** in *negativer* Z-Richtung
 oder Versatz von E_ANSCHLAG: **L1** in positiver Z-Richtung
- ▶ **E_KOPF:** Versatz zur E_ANSCHLAG: **K** in *negativer* Z-Richtung

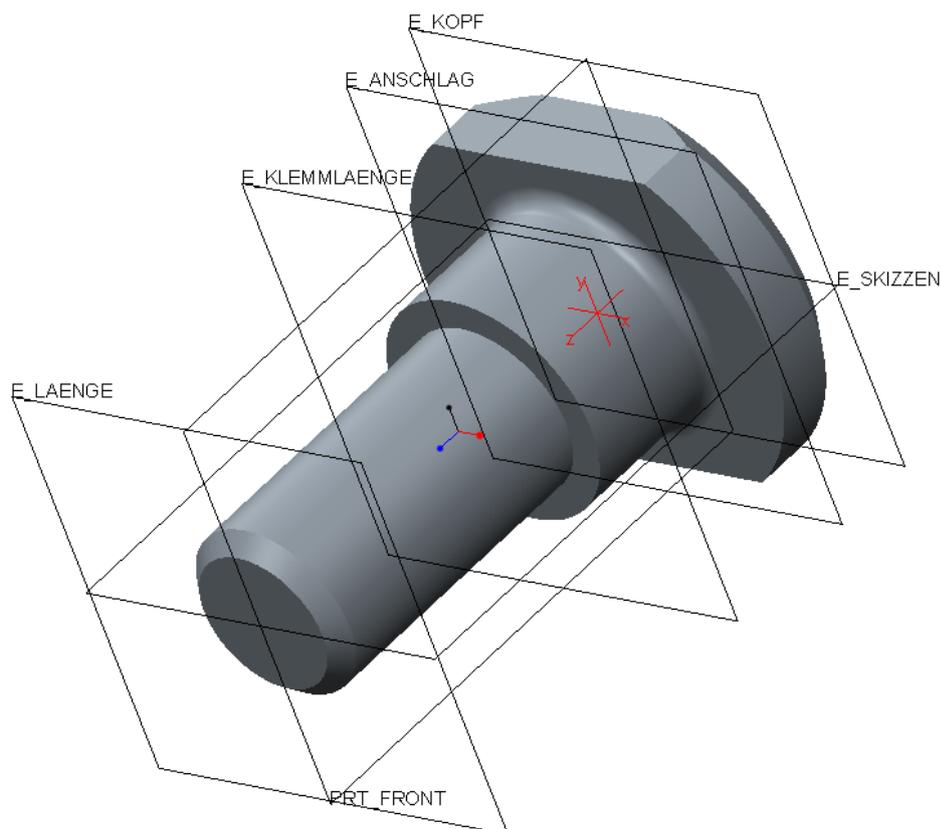


Abb. 4 parametrisch aufgebautes Ebenengerüst

2.4 Volumenmodellierung des Bolzens

Beim Modellieren des generischen Teils ist auf die Eingabe der Parameter zu achten:

2.4.1 Grundkörper

- ▶  Drehen ▶ E_SKIZZEN als Skizzierebene ▶ Skizzenorientierung: **PRT_FRONT** nach **oben** orientiert
- ▶ **Referenzen:** PRT_FRONT, E_ANSCHLAG, E_KOPF, E_LAENGE, E_, E_KLEMMLAENGE
- ▶ Skizzieren nach Abb. 5, dabei achten auf: Rotationsachse, Durchmesserbemaßungen, richtige Parametereingabe, jeweils als Beziehung bestätigen (**D_1, D_2, D_3**)

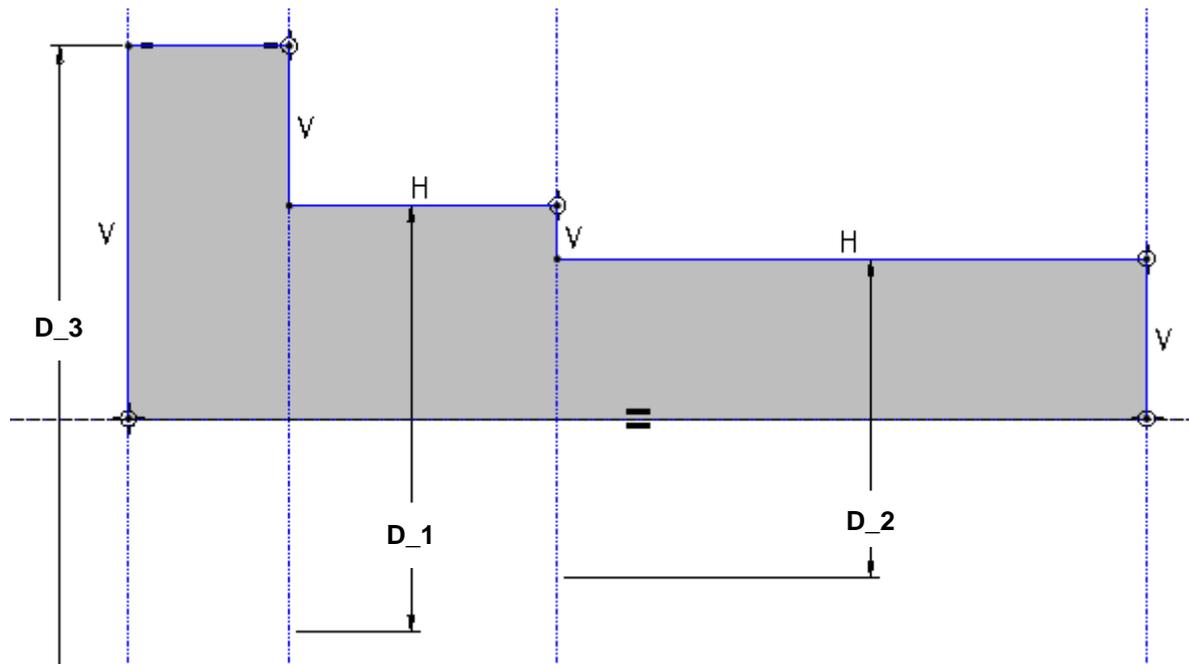


Abb. 5 Skizze des Grundkörpers, Drehen-KE

- ▶  OK ▶  Skizze und KE abschließen

2.4.2 Fase am Bolzenkopf

- ▶ Fasentyp 45 x D ▶ $D = Z_2$ ▶ Kante am Bolzenkopf wählen ▶ 

2.4.3 Rundung an der Unterseite des Bolzenkopfes

- ▶ Rundungstool ▶ Radius: R

2.4.4 Erstellen der Schlüsselflächen am Bolzenkopf:

- ▶  Profil ▶ Platzierung: **E_ANSCHLAG**

- ▶ Rechteck symmetrisch um die Hauptebenenreferenzen aufziehen (Abb. 6), Rechteckmaße: Höhe: **D_3**; Breite: **S**

- ▶ Skizze abschließen ▶ 

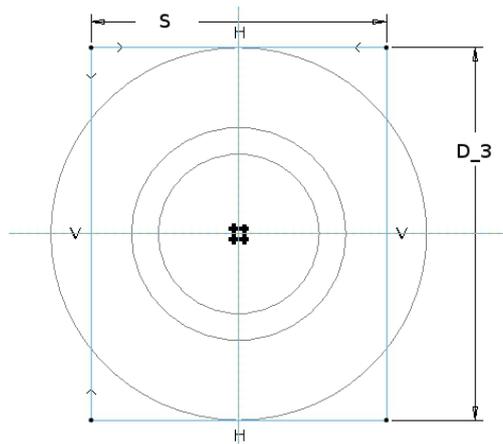


Abb. 6 Skizze des Profil-KEs der Schlüsselflächen

2.4.5 Erzeugen des kosmetischen Gewindes

Um das Bolzengewinde mit Fase in Zeichnungen DIN-gerecht darstellen zu können, wird ein vereinfachtes Gewinde erzeugt.

► Konstruktion ► Kosmetisches Gewinde

Kosmetische Gewinde lassen sich in Creo Parametric auf zwei Wegen realisieren:

-  Einfaches Gewinde definieren:
manuelles Eingeben von Kerndurchmesser und Steigung → In Creo tabellierte Normdaten werden nicht genutzt.
-  Standardgewinde definieren:
In Creo hinterlegte Normdaten werden abgerufen; Nachteil: nicht parametrisierbar → für Teilefamilien ungeeignet!

Da es sich um ein rein kosmetisches (= auf der Zeichnung korrekt dargestelltes), parametrisch anzulegendes Gewinde handelt, dessen Maße Steigung und Kerndurchmesser für die Arbeit im CAD keine weitere Rolle spielen, fällt die Entscheidung hier auf Variante a).

► Platzierung ► Mantelfläche von $\varnothing D_2$ wählen

► Tiefe ► Gewinde beginnen bei ► Stirnfläche wählen

► Tiefenoption ► ► Planfläche des nächsten Absatzes wählen

► ►

2.4.6 Gewindefase:

► Fasentyp: 45 x D ► Kante wählen

► Sätze ► von „Wert“ auf „Referenz“ umschalten ► Referenzpunkt am Teil suchen

Eine „halbe“ Kante ist ausgewählt, in der Nähe des Kantenendes liegt der Eckpunkt der Gewindekosmetik (nicht in der schattierten Darstellung sichtbar, siehe Abb. 7). Dieser ist auszuwählen.

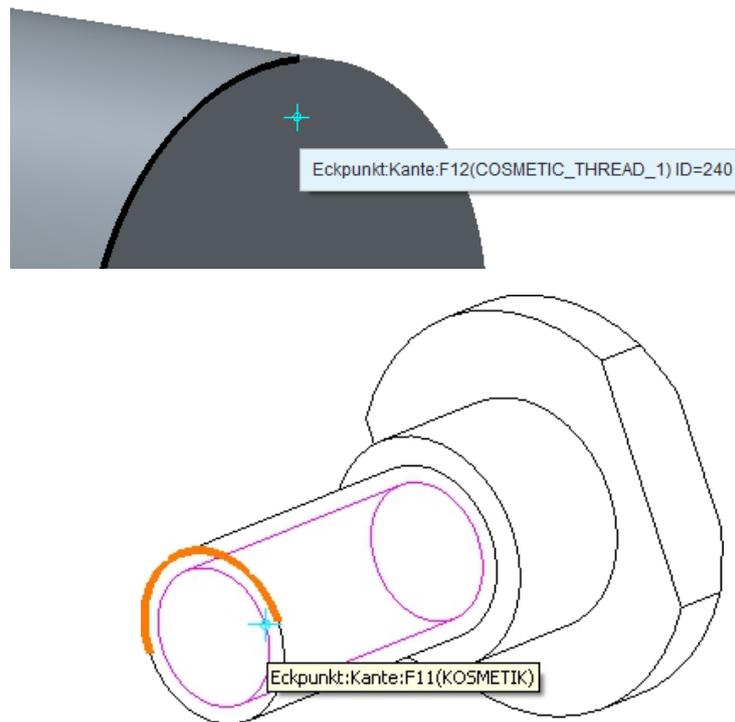


Abb. 7 Eckpunkt des Gewindes als Fasenreferenz

Die so erzeugte Fase ist jetzt direkt von der Gewindekosmetik, d. h. vom Kerndurchmesser D_2 , abhängig.

In der Zeichnung wird das Gewinde dann korrekt dargestellt:

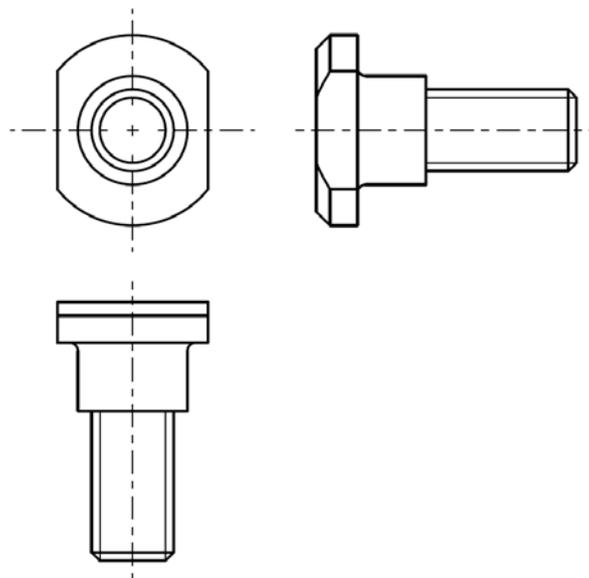


Abb. 8 Darstellung der Gewindebolzens in der technischen Zeichnung

2.5 Erzeugung der Teilefamilie

Eine Teilefamilie besteht aus dem bereits erzeugten generischen Teil und der Familientabelle. Alle Teile, die aus der Familientabelle heraus generiert werden, sind „Kinder“ des generischen „Elternteils“.

► :Modell: ► Modellabsicht ►  Familientabelle

Alle notwendigen/änderbaren Parameter (außer L_1), müssen in den Tabellenkopf übernommen werden:

►  Tabellenspalten hinzufügen ► Parameter ► erstellte Parameter mit [Strg] auswählen ►  Ausgewählte einfügen ►  Schließen ► OK

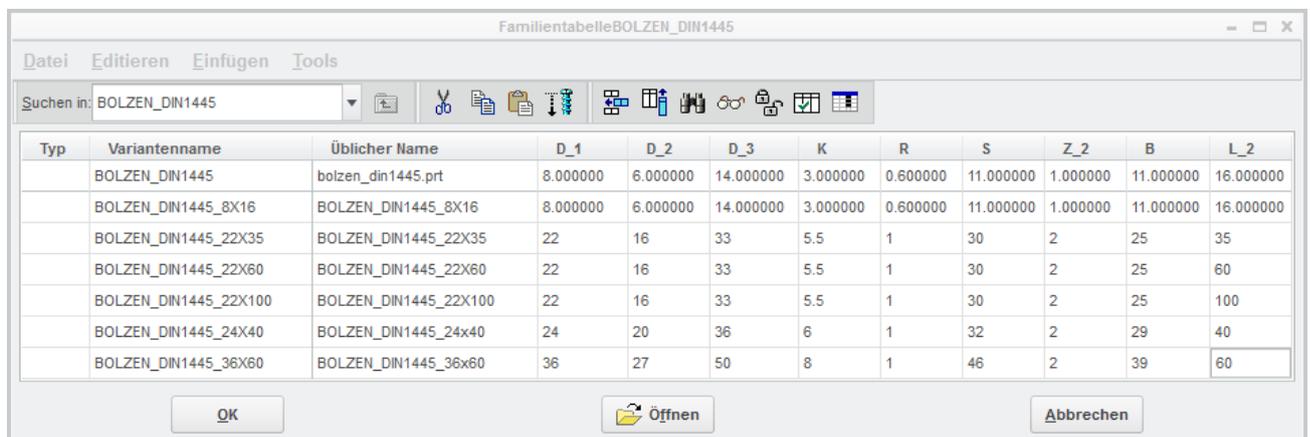
Die Familientabelle hat einen Tabellenkopf und eine erste Zeile mit den Zahlenwerten des generischen Teils, die in der Tabelle nicht änderbar sind (Abb. 9).



Variantenna...	Üblicher Name	D_1	D_2	D_3	K	R	S	Z_2	B	L_2
BOLZEN_DIN_1445	bolzen_din_1445.prt	8.0	6.0	14.0	3.0	0.6	11.0	1.0	11.0	16.0

Abb. 9 Familientabelle mit generischem Teil

Ergänzen Sie die Tabelle um die Werte für die anderen Bolzengrößen nach Abb. 10 (neue Zeilen in der Familientabelle erzeugen). Das generische Teil muss ebenfalls als Kind erzeugt werden. Der Umfang der Tabelle kann später problemlos erweitert werden.



Typ	Variantenname	Üblicher Name	D_1	D_2	D_3	K	R	S	Z_2	B	L_2
	BOLZEN_DIN1445	bolzen_din1445.prt	8.000000	6.000000	14.000000	3.000000	0.600000	11.000000	1.000000	11.000000	16.000000
	BOLZEN_DIN1445_8X16	BOLZEN_DIN1445_8X16	8.000000	6.000000	14.000000	3.000000	0.600000	11.000000	1.000000	11.000000	16.000000
	BOLZEN_DIN1445_22X35	BOLZEN_DIN1445_22X35	22	16	33	5.5	1	30	2	25	35
	BOLZEN_DIN1445_22X60	BOLZEN_DIN1445_22X60	22	16	33	5.5	1	30	2	25	60
	BOLZEN_DIN1445_22X100	BOLZEN_DIN1445_22X100	22	16	33	5.5	1	30	2	25	100
	BOLZEN_DIN1445_24X40	BOLZEN_DIN1445_24x40	24	20	36	6	1	32	2	29	40
	BOLZEN_DIN1445_36X60	BOLZEN_DIN1445_36x60	36	27	50	8	1	46	2	39	60

Abb. 10 ausgefüllte Familientabelle

►  Zeilen einfügen *oder* letzte Zeile und [Eingabe]

Tipp: Arbeiten sie mit Kopieren [Strg+C] und Einfügen [Strg+V] von ganzen Zeilen.

Die Normkurzbezeichnung für diese Gewindebolzen lautet:

DIN1445-[Durchmesser D_1]X[Bolzenlänge L_2]

So entspricht „DIN1445_8X16“ dem generischen Teil. Die Parametrik ist dabei nicht für die Namensvergebung nutzbar.

- ▶ Variantenname ist der Name des Kindes → Normbezeichnung
- ▶ Üblicher Name ist der Name, der bei Neustart des generischen Teils ausgewiesen wird → Normbezeichnung
- ▶ Parameter nach Normtabelle ausfüllen
- ▶  Varianten verifizieren

Creo prüft, ob eine Kindererstellung für diese Varianten möglich ist.

Bei „Erfolg“ ▶  ▶ 

- ▶  Speichern

2.6 Aufrufen eines Variantenteiles

- ▶ Datei ▶ Sitzung verwalten ▶ Aktuelles Objekt löschen
- ▶ Generisches Teil öffnen

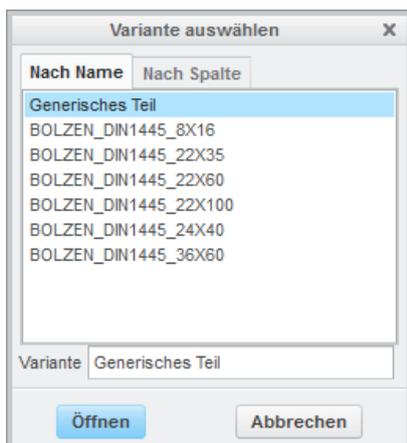


Abb. 11 Aufrufen nach Name

Bei großen Teilefamilien von üblicherweise mehreren hundert Kindern kann man über die Auswahl „nach Spalte“ für einen der Parameter, z.B. Bolzendurchmesser d1, den bekannten Wert eingeben.

Es wird eine eingeschränkte, überschaubare Auswahl derjenigen Teile angeboten, die dem eingegebenen Parameterwert von d1 entsprechen.

Wenn im dargestellten Fenster das generische Teil und alle erzeugten Varianten auswählbar sind, war die Erstellung der Familientabelle erfolgreich.

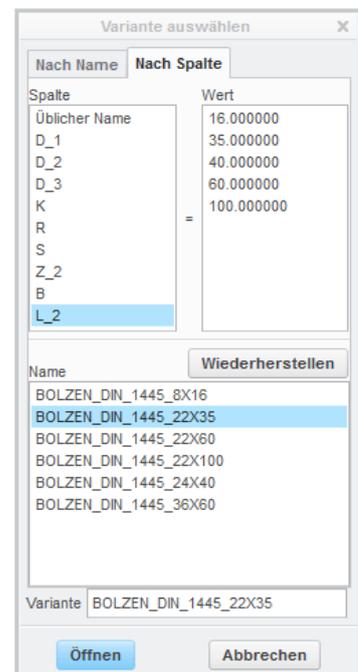


Abb. 12 Aufrufen nach Spalte