



TECHNISCHE UNIVERSITÄT CHEMNITZ



Professur
Konstruktionslehre

Prof. Dr.-Ing. E. Leidich



creo[™] **Creo® Parametric**[™]
A PTC Product

CAD-Aufbaukurs Teil 3: Zahnrad

Inhaltsverzeichnis

3	Zahnrad.....	3
3.1	Vorbemerkung	3
3.2	Modellierung.....	3
3.2.1	Vergabe der Parameter.....	3
3.2.2	Vergabe der Beziehungen.....	3
3.2.3	Umbenennen der Ebenen	4
3.2.4	Bezugskurven.....	4
3.2.5	Rotationsachse.....	5
3.2.6	Konstruktionshilfspunkt.....	5
3.2.7	Ebenen für die Zahnkonstruktion	5
3.2.8	Spiegeln der Evolvente	6
3.2.9	Projektionsfläche für die Zugleitkurve der Zahngeometrie	6
3.2.10	Zahnrichtungsskizzen	6
3.2.11	Projektion der Zugleitkurve auf die Projektionsfläche	6
3.2.12	Zahnprofil(e)	6
3.2.13	Zahngrundkörper	7
3.2.14	Fase für die Verzahnung	8
3.2.15	alternative Modellierung der Verzahnung.....	8
3.3	Zeichnungsvorbereitung.....	8
3.3.1	Zahnkonturskizzen mit Wälzlinie.....	8
3.3.2	Linien für die Härteangabe	9
3.3.3	Darstellungsstil.....	9
3.3.4	Folienkonfiguration der Skizzen.....	10
3.4	Zeichnungserstellung	10
3.4.1	Basisansicht	11
3.4.2	Anmerkungen.....	11
3.4.3	Tabellen	12
3.5	Zahnradzeichnung	13

Symbollegende:

- ▶ Anweisung
- [LMT] linke Maustaste
- [MMT] mittlere Maustaste
- [RMT] rechte Maustaste
- : ... : Reiterauswahl

Abbildungsverzeichnis (Abb.)

Abb. 1	Tabelle der festzulegenden Parameter.....	3
Abb. 2	Tabelle der zu definierenden Beziehungen.....	4
Abb. 3	Skizze für die Zahnflankenrichtung	6
Abb. 4	Zug-Schnitt Zahnprofil	6
Abb. 5	Zug-KE und zu wählende Kurven	6
Abb. 6	Tabelle zu den Musterarten.....	7
Abb. 7	Skizze Drehen Grundkörper	7
Abb. 8	Skizze Zahnkontur	8
Abb. 9	Erzeugung der Verzahnung mittels Ringbiegung.....	8
Abb. 10	durch Wälzlinie erweiterte Skizze	9
Abb. 11	Konfiguration des Linienstils	9
Abb. 12	Skizze Härtelinie.....	9
Abb. 13	Wechseln des Darstellungsstils im DRW	11

3 Zahnrad

3.1 Vorbemerkung

Mit der Modellierung des Zahnrades wird der Focus zunächst auf die realitätsnahe Ausgestaltung der Verzahnung gelegt. Eine vereinfachte Variante der Verzahnung für die Zeichnungserstellung wird ebenfalls behandelt. Weiterhin wird neben dem Umgang mit Folien der Einstieg in die parametrisierte Modellerstellung gegeben.

3.2 Modellierung

►  Neu ► Teil anlegen (Name: 012-123456-02-02-00)

3.2.1 Vergabe der Parameter

Parameter können die Maße des Modells über Beziehungen mit den Creo-internen Maß-Namen steuern. Zunächst sind diese Parameter folgendermaßen festzulegen:

► Modellabsicht ►  Parameter ► Eintragen folgender Parameter mit :
m_n , Z , Z2 , beta , alpha_n , X , A , B , K , CX , PHI

Die Groß-/Kleinschreibung spielt dabei keine Rolle.

Parameter	Ritzelwelle	Zahnrad
Normalmodul [mm]		m_n = 4
Zähnezahl [-]	Z = 14	Z = 57
Schrägungswinkel [°]		beta = 12
Flankenwinkel [°]		alpha_n = 20
Flankenrichtung [-]	linkssteigend	rechtssteigend
Profilverschiebung [-]	X = 0.75	X = 0.587918
Achsabstand [mm]		A = 150
Zahnradbreite [mm]	B = 64	B = 60
Kopfkürzung [mm]		K = -0.50
Kopfspielfaktor [-]		CX = 0.25
Wertebereich / Evolventenlänge [°]		PHI = 70

Abb. 1 Tabelle der festzulegenden Parameter

Der Parameter „Z“ gibt immer die Zähnezahl des aktuellen Zahnrades an, während „Z2“ immer die Zähnezahl des gepaarten Zahnrades beschreibt.

3.2.2 Vergabe der Beziehungen

► Modellabsicht ► Beziehungen ► Beziehungen aus der Datei „Beziehungen.txt“ entnehmen

Bezeichnung	Berechnung	Eingabe
Stirnmodul	$m_t = \frac{m_n}{\cos \beta}$	$m_t = m_n / \cos(\beta)$
Eingriffswinkel im Stirnschnitt	$\alpha_t = \tan^{-1} \left(\frac{\tan \alpha_n}{\cos \beta} \right)$	$\alpha_t = \text{atan}(\tan(\alpha_n) / \cos(\beta))$
Korrigierter Eingriffswinkel	$\alpha_{wt} = \cos^{-1} \left(\frac{(Z + Z_2)}{2 * a} * m_t * \cos \alpha_t \right)$	$\alpha_wt = \text{acos}((z+z2)/(2*a)*m_t*\cos(\alpha_t))$
Teilkreis-Ø	$d = Z * m_t$	$d = z*m_t$
Grundkreis-Ø	$d_b = d * \cos \alpha_t$	$db = d*\cos(\alpha_t)$
Korrigierter Wälzkreis-Ø	$d_w = d * \frac{\cos \alpha_t}{\cos \alpha_{wt}}$	$dw = d*(\cos(\alpha_t) / \cos(\alpha_wt))$
Fußkreis-Ø ohne PV	$d_f = d - 2 * (1 * m_n + c_x * m_n)$	$df = d - 2*(1*m_n + cx*m_n)$
Kopfkreis-Ø ohne PV	$d_a = d + 2 * (1 * m_n + k)$	$da = d + 2*(1*m_n + k)$
Fußkreis-Ø mit PV	$d_{fpv} = d_f + 2 * x * m_n$	$dfpv = df + 2*x*m_n$
Kopfkreis-Ø mit PV	$d_{apv} = d_a + 2 * x * m_n$	$dapv = da + 2*x*m_n$
Winkel zw. Wälz-, Zahnmittelpunkt & Rotationsachse	$\gamma = \frac{360}{Z * \pi} * \left[\frac{\pi}{4} + x * \frac{\tan \alpha}{\cos \beta} \right]$	$\gamma = 360/(z*\pi)*(\pi/4+x*\tan(\alpha_n)/\cos(\beta))$

Abb. 2 Tabelle der zu definierenden Beziehungen

3.2.3 Umbenennen der Ebenen

<i>alter Name:</i>	<i>neuer Name:</i>	<i>Beschreibung:</i>
PRT_FRONT:	E_ZRSTUFE	Abtriebsebene
PRT_TOP:	E_TEILUNG	Teilungsebene
PRT_RIGHT:	E_ABTRIEB	Zahnradstufenebene

3.2.4 Bezugskurven

Die Basis für die Verzahnung soll aus verschiedenen Kurven und Skizzen definiert werden, die auf den bereits definierten Parametern aufbauen.

Für alle im Folgenden erzeugten Bezugskurven gilt:

- :Modell: ▶ Bezug ▶ Kurve ▶ Kurve aus Gleichung
- ▶ Referenz ▶ Koordinatensystem auswählen (hier: Standardkoordinatensystem)
- ▶ Ksys-Typ auswählen ▶ Gleichung
- Eingabe der beschreibenden Variablen für Radius, Winkel und Verschiebung in Z – Richtung im Gleichungsfenster

▶ OK ▶ MMT oder 

a) Kopfkreis

▶ Ksys-Typ: Zylinderform

$$\begin{aligned} r &= d_{apv}/2 \\ \theta &= t \cdot 360 \\ z &= 0 \end{aligned}$$

b) Teilkreis (entspricht Wälzkreis, wenn Verzahnung ohne PV)

▶ Ksys-Typ: Zylinderform

$$\begin{aligned} r &= d_w/2 \\ \theta &= t \cdot 360 \\ z &= 0 \end{aligned}$$

c) Fußkreis

▶ Ksys-Typ: Zylinderform

$$\begin{aligned} r &= d_{fpv}/2 \\ \theta &= t \cdot 360 \\ z &= 0 \end{aligned}$$

d) Evolvente

▶ Ksys-Typ: Kartesisch

$$\begin{aligned} x &= d_b/2 \cdot (\cos(t \cdot \phi) + t \cdot \phi \cdot \pi/180 \cdot \sin(t \cdot \phi)) \\ y &= d_b/2 \cdot (\sin(t \cdot \phi) - t \cdot \phi \cdot \pi/180 \cdot \cos(t \cdot \phi)) \\ z &= 0 \end{aligned}$$

TIPP: Die Kurven können mit [Strg]+[C] und [Strg]+[V] kopiert und editiert werden.

3.2.5 Rotationsachse

▶  Achse

▶ Referenzen: E_TEILUNG und E_ABTRIEB mit [Strg] wählen

▶ Eigenschaften → Name: „A_ROTA“ ▶ OK

3.2.6 Konstruktionshilfspunkt

▶  Punkt

▶ Referenzen: „Evolvente“ und „Teilkreis“ mit [Strg] wählen

▶ Eigenschaften → Name: „P_KONSTRUKTION“ ▶ OK

3.2.7 Ebenen für die Zahnkonstruktion



▶ Ebene

a) Hilfsebene

▶ Referenzen: „P_KONSTRUKTION“ und „A_ROTA“ mit [Strg] wählen

▶ Eigenschaften → Name: „E_HILFE“ ▶ OK

b) Spiegelebene (für Evolvente)

▶ Referenzen: „A_ROTA“ und „E_HILFE“ mit [Strg] wählen

▶ Versatz: „+/- gamma“ bzw. „180° +/- gamma“ (Reihenfolge: PRT_TOP, E_HILFE, E_SPIEGEL)

▶ Eigenschaften → Name: „E_SPIEGEL“ ▶ OK

c) Skizzierebene (Ebene für Zahnrichtungsskizzen)

▶ Referenzen: „A_ROTA“ und „E_SPIEGEL“ mit [Strg] wählen

▶ Senkrecht auf „E_SPIEGEL“

▶ Eigenschaften ▶ Name: „E_SKIZZEN“ ▶ OK

3.2.8 Spiegeln der Evolvente

- ▶ Auswahl „EVOLVENTE“ ▶  Spiegeln ▶ „E_SPIEGEL“ wählen ▶ 

3.2.9 Projektionsfläche für die Zugleitkurve der Zahngeometrie

- ▶  Profil ▶  Profilkörper als Fläche
- ▶ Skizzenebene ist die, in der die bereits die Bezugskurven erstellt wurden
- ▶ Kreis mit skizzieren $\varnothing =$ Parameter „DW“
- ▶  symmetrisch um den Parameter „B“ extrudieren

3.2.10 Zahnrichtungsskizzen

- ▶  Skizze ▶ Skizzenebene: „E_SKIZZEN“
- ▶ Skizzieren zweier Zweipunktlinien:

1. Linie in „A_ROTA“
2. Linie mit Winkelversatz „90+beta“ zu „E_ZRSTUFE“

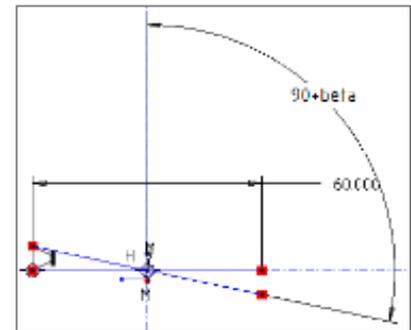


Abb. 3 Skizze für die Zahnflankenrichtung

3.2.11 Projektion der Zugleitkurve auf die Projektionsfläche

- ▶ schräge Linie der Skizze auswählen (zweimal LMT auf die Linie)
- ▶  Projizieren → „Projektionsfläche“ wählen → 

3.2.12 Zahnprofil(e)

- ▶  Zug-KE ▶  als Volumenkörper ▶  Schnitt bleibt unverändert

▶ Referenzen: **projizierte Leitkurve (Ursprung)** und mit [Strg] **Gerade (Kette 1)** längs A_ROTA wählen und die Haken bei **Kette1/X** (Zugprofil folgt der Normalrichtung des Ursprungs) und **Kette1/N** (Querschnitt steht immer rechtwinklig (normal) zur Kette)

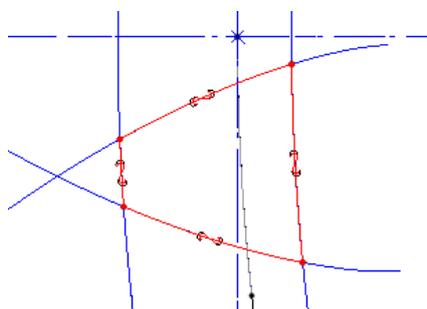


Abb. 4 Zug-Schnitt Zahnprofil

- ▶  Zug-Schnitt erzeugen → Skizze mit Hilfe von  Projizieren (Kopieren vorhandener Elemente in die Skizze) und  Segment löschen (Entfernen überflüssiger Liniensegmente) erstellen → OK

- ▶  oder MMT

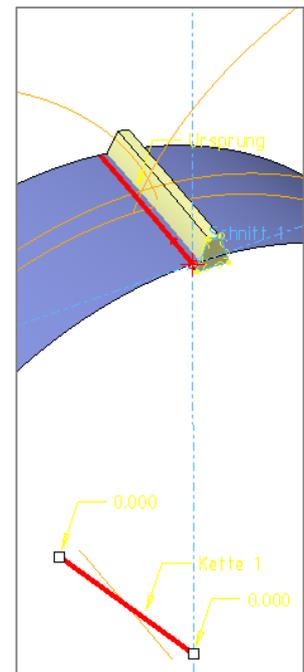


Abb. 5 Zug-KE und zu wählende Kurven

- ▶ Zug-KE auswählen ▶  **Muster** ■ Mustertyp: Achse ▶ A_ROTA auswählen ▶  ▶ Richtung1: Eingabe „57“, statt Parameter „Z“, da die Beziehung nur außerhalb des Muster-KE's definierbar ist. ▶ 

Parametrisierung des Musters:

- ▶ Modellabsicht ▶ Beziehungen ▶ Muster auswählen ▶  evtl. zw. Maßbezeichnung und Wert umschalten ▶ „57 ZIEHVORGÄNGE“ wählen ▶ Eingabe „p**=z“ ▶ OK

Musterarten:

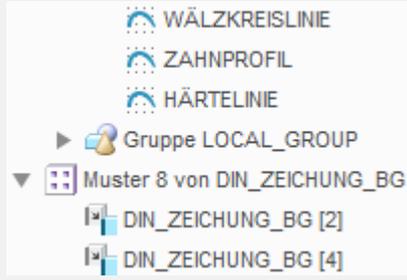
	Geometriemuster (seit WF5)	Muster
gemustertes KE	nicht in das Muster einbezogen 	in das Muster einbezogen 
Mustern mehrerer KE oder Skizzen	mehrere KE mit [Strg] anwählen (ohne Gruppe)	mehrere KE in Gruppe zusammenfassen (obligatorisch)
späteres einfügen von KE's in das Muster	ist nicht möglich (nur durch löschen des Musters)	ist möglich über ▶ RMT ▶ Definition editieren ■ Referenzen

Abb. 6 Tabelle zu den Musterarten

3.2.13 Zahngrundkörper

Je nach Fixierung des Stirnrades auf einer Welle, ist die Basisgeometrie festzulegen. In diesem Beispiel soll das Zahnrad durch einen Längspressverband gefügt werden. Es ist keine radiale Fixierung (z. B. durch Passfeder) vorgesehen.

- ▶  **Drehen** ▶ Skizzenebene: „E_TEILUNG“ ▶ Mittellinie definieren ▶ Rotationsquerschnitt skizzieren:
- ▶ 2x  **Schräge** ▶ zu schräge Flächen (innenliegende Radialflächen, außer Ø65) wählen ▶ Schrägscharnier: Stirnfläche (6°)
- ▶  **Fase** ▶ (zum Ansetzen des Stirnrades für den Einpressvorgang) ▶ Steigung: 1x45° ▶ Kanten am Ø65 wählen ▶ OK

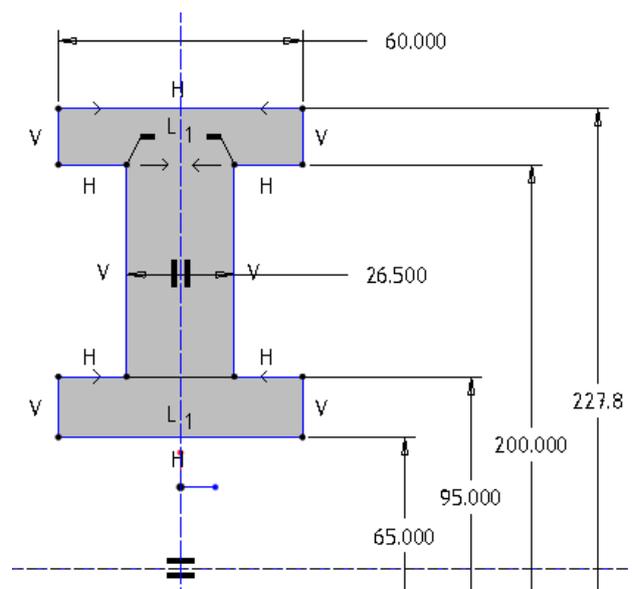


Abb. 7 Skizze Drehen Grundkörper

- ▶  **Rundung** ▶ 5mm ▶ alle übrigen, kreisförmigen Kanten, außer der Außenkante des $\varnothing 95$ auswählen

3.2.14 Fase für die Verzahnung

- ▶  **Drehen** zur Erzeugung der Fase am Zahnkopf ▶ Skizzenebene: „E_Teilung“ ▶ Fasen mit Zahnkontur skizzieren ▶ Skizze speichern  ▶ OK ▶  Materialentfernen aktivieren ▶ gegebenenfalls Richtung umschalten ▶ OK (Skizze bestätigen) ▶ 

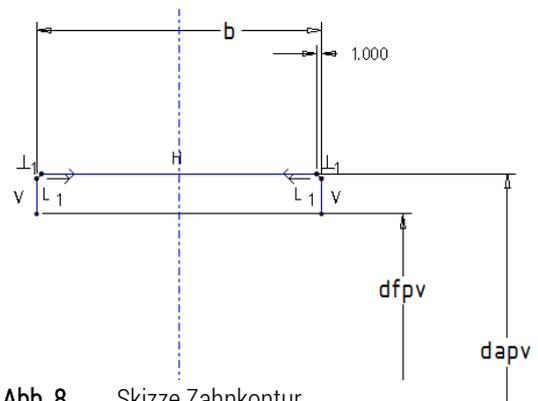


Abb. 8 Skizze Zahnkontur

3.2.15 alternative Modellierung der Verzahnung

Ringbiegung

Es besteht die Möglichkeit das negative Bezugsprofil zu modellieren und mittels

- ▶ Konstruktion ▶  **Ringbiegung** zu einem Zahnkranz zu Formen:

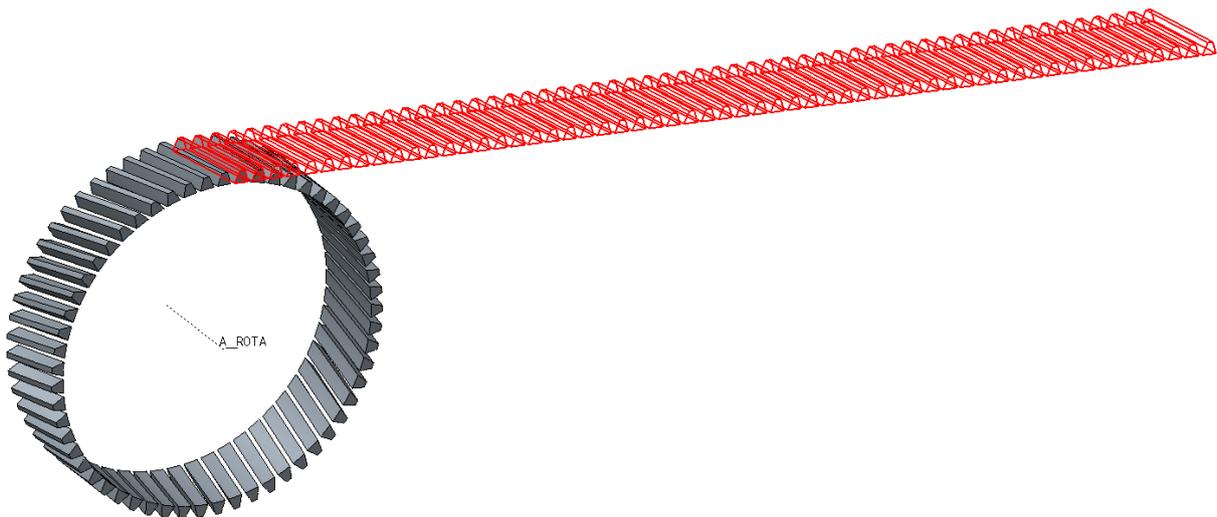


Abb. 9 Erzeugung der Verzahnung mittels Ringbiegung

3.3 Zeichnungsvorbereitung

Da das realitätsnahe Modell in dieser Form nicht in der Zeichnung abgebildet werden darf, muss eine vereinfachte Darstellung mit Zahnkonturskizzen und Linien für die Härteangabe erstellt werden.

3.3.1 Zahnkonturskizzen mit Wälzlinie

Die Konturskizze aus 3.2.14 kann in einer neuen Skizze wieder aufgerufen und durch die Wälzlinie erweitert werden.

- ▶ Skizze ▶ Skizzenebene: „E_Teilung“ ▶ Palette
- ▶ Skizze auswählen und einen Skalierfaktor von 1 einstellen ✓ ▶ m. H. der Bedingung → Zusammenfallend Hilfslinien auf die Hauptreferenzen setzen ▶ Zweipunktlinie nach Abb. 10 skizzieren und parametrisieren
- ▶ Linie auswählen ▶ RMT ▶ Eigenschaften... (Abb. 11) ▶ Anwenden

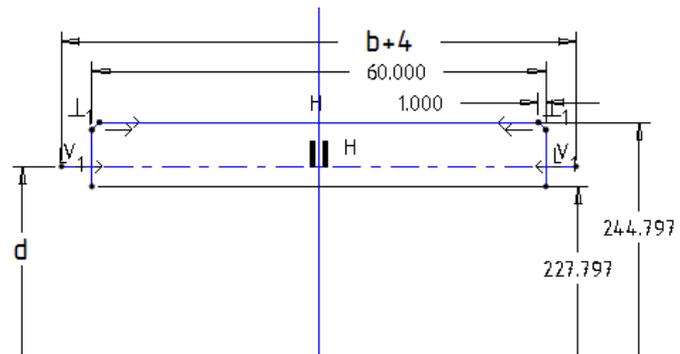


Abb. 10 durch Wälzlinie erweiterte Skizze

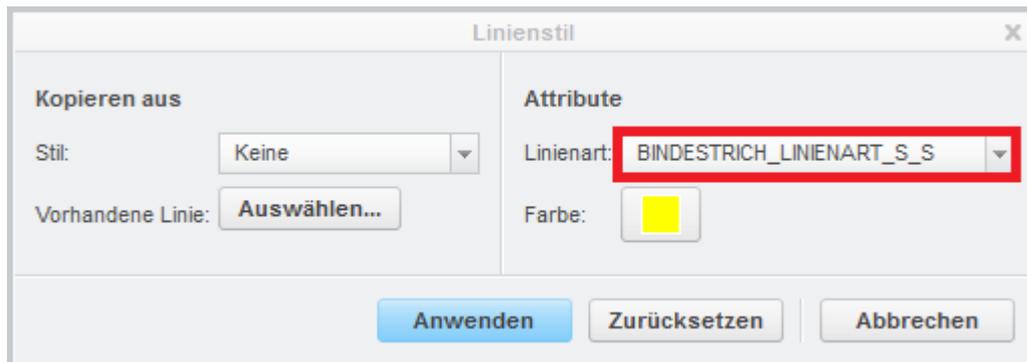


Abb. 11 Konfiguration des Liniensils

- ▶ Spiegeln der Kontur und der Wälzlinie im Skizzierer mittels Auswahl der zu spiegelnden Linien ▶  Spiegeln ▶ Mittellinie wählen
- ▶ Skizze mit „OK“ abschließen

3.3.2 Linien für die Härteangabe

- ▶ Skizze ▶ Skizzenebene: „E_Teilung“ ▶ Skizze nach Abb. 12 oberhalb und unterhalb des Zahnrades (Spiegeln) ▶ RMT auf Linie ▶ Eigenschaften ▶ Linienart: CTRLFONT

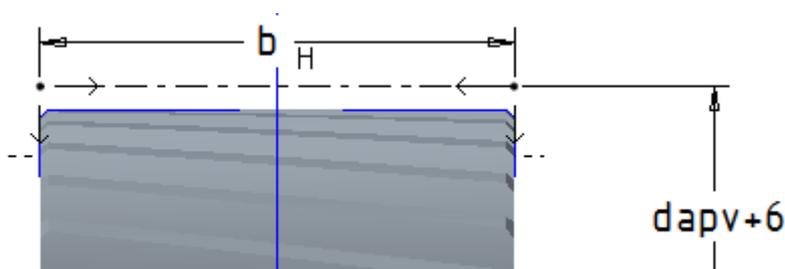


Abb. 12 Skizze Härtelinie

3.3.3 Darstellungsstil

Mit Creo lassen sich Konstruktionselemente in Verschiedenen Darstellungsstilen ein- bzw. ausschließen. So wird für die Einzelteil- bzw. Baugruppenzeichnung ein Modellzustand ohne Verzahnung benötigt.

►  Ansichtsmenü ► Vereinf Darst

Die Master-Darstellung beherbergt alle im Modell befindlichen KE. Neben dieser sind aber noch andere vorgegeben:

- Symbolische Darstellung: Das Teil wird nur noch als „Bounding Box“, d. h. als Quader mit der Teilebezeichnung dargestellt
- Grafikdarstellung: Ermöglicht das schnelle Laden eines Teils ohne dabei die KE zu berücksichtigen. Es wird nur die „Hülle“ angezeigt
- Geometriedarstellung: Creo ruft an dieser Stelle nur die eigentliche Geometrie, jedoch nicht die KE, ab.

Diese drei Darstellungen sind nicht im Zeichnungsmodus abrufbar!

In diesem Beispiel soll das Modell zum einen in realitätsnaher Darstellung und zum anderen in der vereinfachten Zeichnungsdarstellung existieren können.

►  ► Name: Zeichnungsdarstellung ► KEs ► Ausschließen ► alle KE wählen, die in die physische Zahnerzeugung involviert sind, so dass nur noch der Grundkörper und die Zeichnungsskizzen zu sehen sind ► Fertig

Erzeugung einer Zeichnungsdarstellung für die Baugruppe

► Zeichnungsdarstellung auswählen ► [RMT] ► Kopieren ► Kopieren nach: Zeichnungsdarstellung_BG ► Zeichnungsdarstellung_BG auswählen ► [RMT] ► Umdefinieren ► KE's ► Ausschließen ► Linie Härteangabe wählen ► Fertig

3.3.4 Folienkonfiguration der Skizzen

Für die Baugruppenzeichnung wird keine Darstellung der Härtelinie benötigt, sondern nur die Konturdarstellung mit Wälzlinie, während für die Einzelteilzeichnung alle unter 3.3.1 und 3.3.2 erzeugten Linien/Skizzen benötigt werden.

Für die Erstellung von Folien gilt allgemein:

►  ► Folienbaum *oder* ► :Ansicht: ►  Folien

► [RMT] im Folienbaum ► Neue Folie... ► Folienname eingeben:

a) „ZAHNKONTUR_M_WAELZLINIE“ ►  ► Zahnkonturskizze wählen

b) „Haertelinie“ ►  ► Härtelinienkizze wählen

► OK

Je nach Zeichnung können nun die entsprechenden Folien ein- oder ausgeblendet werden:

► Folie(n) auswählen ► [RMT] ► Ausblenden ► [RMT] im Folienbaum ► Status speichern

3.4 Zeichnungserstellung

Erstellen einer neuen Zeichnung:

 Neu ►  Zeichnung ► Name: 021-Matrikel-02-02-00 ► Leer mit Formatierung ► Format: „kl_din_a4.frm“ ► OK ► Darst öffnen: ZEICHNUNGSDARSTELLUNG ► Schriftfeldparameter eingeben

3.4.1 Basisansicht



► :Layout: ► **Basisansicht** ► kombinierte Zustände: "kein kombinierter Zustand" ► [LMT] auf Ansichtsposition ► Ansichtstyp: Modellansichtsname: „TOP“

► Sichtbarer Bereich ► Ansichtssichtbarkeit: „Halbe Ansicht“ ► Referenzebene: „E_ABTRIEB“

► Schnitte ► **2D-Querschnitt** ► **+** ► Schnitt „A“ als planaren Vollschnitt durch „E_TEILUNG“ erzeugen
► Anwenden ► Schließen

Maßstab ändern:

Doppel-[LMT] auf **MASSSTAB : 1:5** (linker unterer Bildschirmrand) ► „1/2“ ► Enter

Konfiguration der Folien:

Es ist allgemein zu beachten, dass Volumen-KE nicht durch Folien ausgeblendet werden können.

Ändern des Darstellungsstils in der Zeichnung:

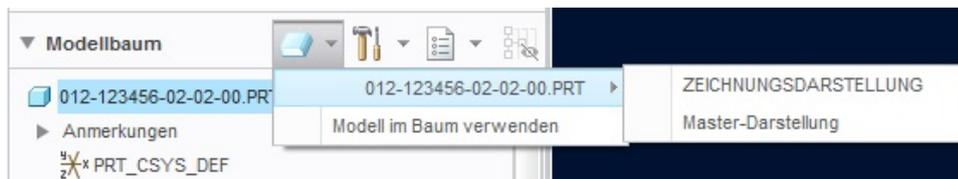


Abb. 13 Wechseln des Darstellungsstils im DRW

Nachdem der Stil geändert wurde, kann dieser durch Erstellung einer neuen Basisansicht auf die Ansicht übergehen. Alle bis zu diesem Punkt erstellten Ansichtseigenschaften gehen dann verloren.

Erzeugen einer zusätzlichen Master-Darstellung in der Zeichnung:



Zur Erstellung einer zusätzlichen Master-Darstellung ► **Zeichnungsmodelle** ► Modell hinzufügen ► Bauteil auswählen ► Master-Darstellung ► neue Basisansicht erzeugen

3.4.2 Anmerkungen

► :Anmerkungen erstellen:

a) *Vermaßung* aus dem 3D-Modell



- **Modellanmerkungen anzeigen** ► Registerkarte wählen \leftrightarrow
- KE, Ansicht oder Modell wählen um Bemaßungen aus dem Modell einzublenden
- beizubehaltende bzw. zu entfernende Maße im Menüfenster auswählen
- Kopf-, Teil- und Fußkreisdurchmesser
- Breiten und Durchmesser des Grundkörpers wählen
- (Ergänzung fehlender Maße durch \leftrightarrow **Bemaßung** → neue Referenzen
- Bemaßungen werden wie im Skizzierer angetragen)

Für die halbe Ansicht müssen die Durchmessermaße ebenfalls halbiert werden:

► Maß auswählen ► [RMT] auf Maßhilfslinie ► Maßhilfslinie löschen ► [RMT] auf das Ende des entstandenen Doppelpfeils ► Pfeilstil... ► Kein(e) ► Fetrtig/Zurück

b) *Bemaßungen anordnen*  **Bemaßungen ordnen**

► zu ordnende Maße durch Bereichsauswahl oder einzeln mit [Strg] wählen

► Versatz zum Ansichtsumriss: 10mm, Versatz zw. den Maßen: 7mm

► Einrastlinien erzeugen (Hilfslinien mit den definierten Standardabständen, auf denen die Maße gefangen werden, die jedoch nicht auf dem Ausdruck sichtbar sind)

► Editieren ►  **Einrastlinie erzeugen** ermöglicht die manuelle Generierung von Einrastlinien an Linien, wie Körperkanten (an Objekt versetzen), oder Ansichtsumrisslinien (an Ansicht versetzen)

c) *Notizen erstellen*  **Notiz** ▼

► Notiz anlegen ► Notiz mit [LMT] ablegen ► neue Zeile mit [Enter]/ Notiz beenden mit MMT

hier: Härteangaben, unbemaßte Auswurfschrägen, Radien und Fasen

d) *Oberflächengüte*  **Oberflächengüte**

► din_en_iso_1302_3_5.sym ► Öffnen ► Symbol unter :Gruppierung: konfigurieren ► Platzierungsoption wählen ► Rauheit mit [LMT]/[MMT] positionieren



e) *geometrische Toleranzen*

► siehe Teil 2 Abtriebswelle (2.2.11)

► hier: Rechtwinkligkeit der beiden Stirnflächen zur Wellenbohrung 

3.4.3 Tabellen

Tabellen können im Reiter :Anmerkung erstellen: oder im Reiter :Tabelle: bearbeitet werden.

► :Tabelle:

a) *Erstellen neuer Tabellen*

siehe Skript Abtriebswelle (2.2.13)

- Pass- und Abmaßetabelle

b) *Laden von Tabellen aus einer Datei (am Beispiel Stirnrادتabelle)*

►  **Tabelle aus Datei** ► „tabelle_stirnrادتbl“ (parametrische Tabelle) wählen ► mit [LMT] ablegen

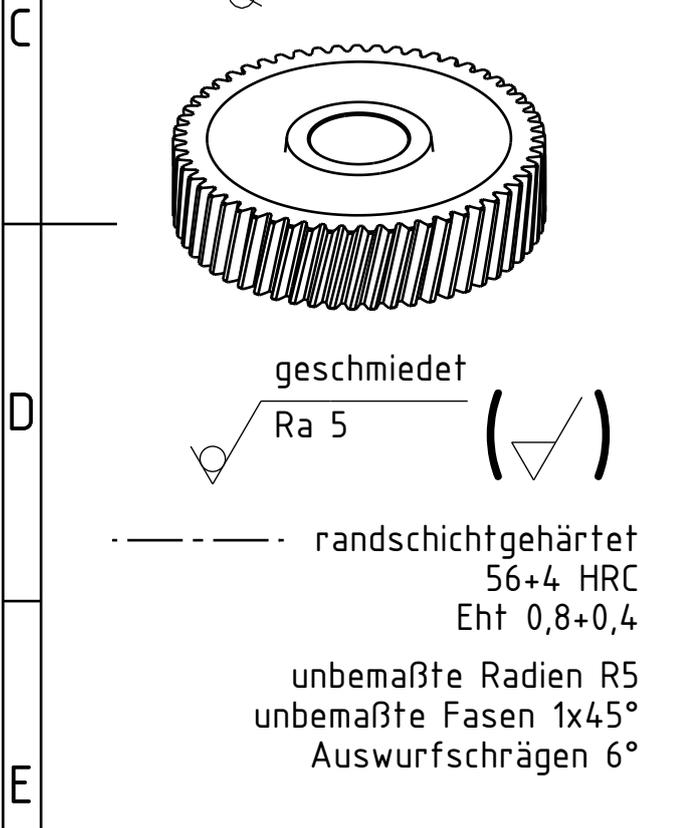
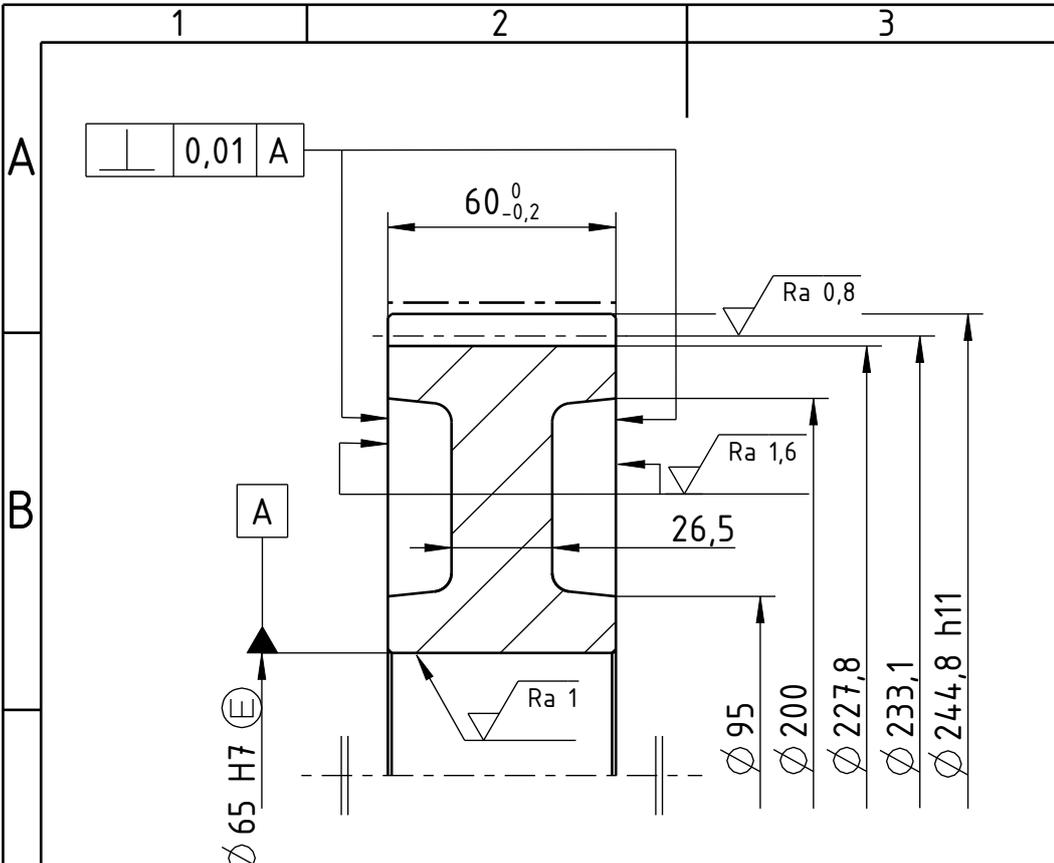
c) *Parametrisierung von Tabelleninhalten*

► Ausfüllen von Zellen beginnend mit dem „&“-Symbol

z. B.:

- „&scale“ liest den globalen Blattmaßstab aus
- „&A[.1]“ liest den Achsabstandsparameter aus und beschränkt den Wert auf eine Nachkommastelle
- „&masse“ → Masseparameter
- „&werkstoff“ und „&werkstoff_id“ → Werkstoffbezeichnung

Passmaß	Abmaße
65 H7	+0,046 0
244,8 h11	0 -0,29



Stirnrad		außenverzahnt
Normalmodul	m_n	4,00
Zähnezahl	z	57[.0]
Bezugsprofil		DIN 867
Schrägungswinkel	Beta	12,00°
Flankenrichtung		rechtssteigend
Profilverschiebungsfaktor	x	0,588
Verzahnungsqualität		8 e 26
Toleranzfeld		DIN 3967
Achsabstand im Gehäuse	a	150
Gegenrad	Sachnummer	012-123456-01-01-00
	Zähnezahl z_2	14

Verwendungszweck				Oberfläche		Maßstab	1:2	Gewicht	12,3 kg
012-123456-02-00-00 Abtriebsstrang Stirnradgetriebe				DIN EN ISO 1302		Werkstoff / Halbzeug 16MnCr5 1.7131			
				Maße ohne Toleranzangabe nach DIN ISO 2768 - mK					
Zust. Änderung Datum Name				Datum		Benennung Stirnrad Antrieb			
				Name					
				Bearb.					
				Gepr.					
				Norm					
TECHNISCHE UNIVERSITÄT CHEMNITZ Professur Konstruktionslehre				Komm.-Nr.:		Zeichnung/Sachnr.:		Blatt	
						012-123456-02-02-00		Seite 13	
						Ers. d.:		Ers. f.:	