

Arbeitsfolge zur Überprüfung und Optimierung des Kaliberplans in VeraCAD

Inhalt

1. Anzahl der Stiche überprüfen
2. Sinnvolle Kaliberfolgen wählen
3. Höhe der Abnahmen festlegen
4. Führungsnuten anbringen
5. Auszugsschrägen anbringen
6. Individueller Gravurkantenbruch
7. Voreilung

1. Anzahl der Stiche überprüfen

Die Anzahl der Stiche bestimmt wesentlich die Höhe der Abnahmen. Wenn zu wenige Stiche verwendet werden, sind die Grenzabnahmen oft überschritten. Dies führt zu Walzfehlern (Flügel). Zu viele Stiche können ohne Einschränkungen verwendet werden, erhöhen jedoch die Werkzeugkosten und Prozesszeit.

Für verschiedene Walzdurchmesser sollten folgende maximalen Abnahmen nicht überschritten werden:

RW1 (370 mm) < 41 %

RW1A (460 mm) < 38 %

Kann die Grenzabnahme nicht eingehalten werden, so gibt es folgende Möglichkeiten:

- o Anzahl der Walzstiche erhöhen.
- o Querschnittfläche einzelner Abschnitte am Walzteil erhöhen.
- o Walzfehler (Flügel) in Kauf nehmen, z.B. wenn diese später im Grat verschmiedet werden.

Das Walzteil und die Anzahl der Walzstiche sollten so lange geändert werden, bis die Grenzabnahmen eingehalten werden.

2. Sinnvolle Kaliberfolgen wählen

Beim Erstellen eines Kaliberplans macht VeraCAD Vorschläge für Kaliberfolgen. Diese sind oft sinnvoll und können unverändert bleiben. Sie sollten jedoch überprüft und falls notwendig abgeändert werden. Hierbei kann auf einzelne Aspekte reagiert werden, wie:

- o Sehr hohe Umformung erforderlich
- o Sicherstellung der Reibung
- o Verhindern der Verdrehung des Walzteils

Die Überprüfung der Kaliberfolgen sollte Zeile für Zeile (Querschnitt für Querschnitt) vorgenommen werden. Geeignete Kaliberfolgen in Abhängigkeit der erforderlichen Abnahmen sind:

Höhe der Abnahme	Kaliberfolge
Sehr hohe Abnahme	OVAL – OVAL – OVAL LINSE – LINSE – LINSE
Hohe Abnahme	QUADRAT – OVAL – QUADRAT KREIS – OVAL – KREIS
Mittlere Abnahme	Quadrat – Rhombus – Quadrat KREIS – OVAL – KREIS
Geringe	Alle Mitnehmer: KREIS – KREIS – KREIS QUADRAT – QUADRAT - QUADRAT KREIS – OVAL – KREIS

Es gibt allerdings auch verbotene Kaliberfolgen. Hierzu gehören alle Kaliberfolgen, bei denen die Höhe im vorhergehenden Walzstich größer ist, als die Breite im nachfolgenden Stich. Hierdurch würde das Einkneifen im Folgekaliber zwangsläufig eintreten mit der Folge, dass Flügel gewalzt werden.

3. Höhe der Abnahmen festlegen

VeraCAD bestimmt die Höhe der Abnahmen immer mit dem Ziel, einen möglichst großen Abstand von der maximalen Grenzabnahme einzuhalten. Dahinter steckt die Idee, jeden Walzstich weitgehend auszunutzen und die Gefahr von Walzfehlern zu vermeiden.

In vielen Fällen ist es jedoch sinnvoll, die Abnahme ungleichmäßig zu verteilen. Z.B. kann in Stich 1 und 2 ein erheblicher Teil der Gesamtumformung erfolgen, während in Stich 3 und 4 nur noch schwach umgeformt wird. Folgende Ziele sollten bei der Wahl der Abnahme angestrebt werden:

- o Grenzabnahmen in keinem Stich überschreiten oder nur um wenige Prozent
- o Mindestumformung für einige Kaliberfolgen einhalten.
- o Geringe Abnahme bei Mitnehmern für Reibung bereitstellen (0.5 – 1 %)
- o Wenig Umformen in den ersten Stichen, um Walzfehler an das Prozessende zu verschieben.
- o Einhalten der gekoppelten Abnahmen gemäß EUMUCO Diagramm.
- o Breite der Walzkaliber (z.B. Oval, Linse, Rhombus), so steuern, dass sich in der Draufsicht ein Walzprodukt mit möglichst konstanter Breite ergibt.

Um ein Walzteil mit konstanter Breite zu erzeugen gehen Sie wie folgt vor:

- o Alle Segmentabmessungen für die Walzkörper eingeben
- o 3D-Geometrie erstellen
- o Zur Ansicht „Walzprodukte“ wechseln und die Walzteile von oben zeichnen
- o Die Breite der Querschnitte Oval/Linse/Rhombus beurteilen. Walzstich und Querschnittsnummer merken, sowie die gewünschte Veränderung benennen.
- o In „Kaliberplan bearbeiten“ die gewünschten Veränderungen vornehmen. Eine höhere Abnahme macht die Ovale/Linsen/Rhomben breiter, weniger Abnahme führt zu schmalen Querschnitten.
- o Die Änderungen der Abnahme und Darstellung der Walzteile in der Draufsicht sollte wechselseitig so lange wiederholt werden, bis ein zufriedenstellendes Ergebnis erzielt ist.
- o Oft sind Änderungen im Stich 1 hilfreich, führen jedoch in Stich 3 zu schlechteren Ergebnissen. In diesen Fällen muss ein Kompromiss eingegangen werden, der in allen Stichen ein nahezu konstant breites Produkt ergibt.
- o An den Stichen 2 und 4 ist meist keine Änderung notwendig. Hier ergeben sich die Abnahmen von alleine.

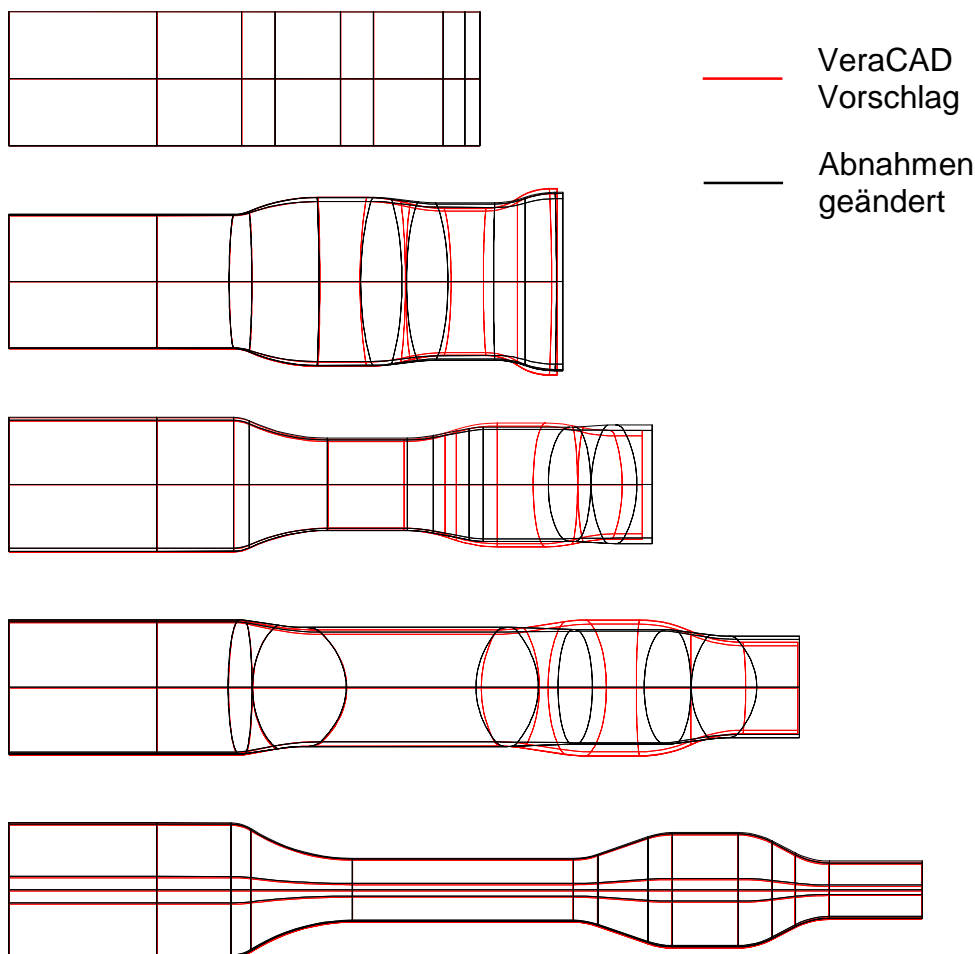


Bild: Konstante Produktbreite durch Ändern der Abnahme (Draufsicht)

4. Führungsnuten anbringen

Für einige Querschnitte müssen Führungsnuten angebracht werden. Diese verhindern, dass ein flaches Oval im Folgestich umkippen kann und so das Walzteil tordiert wird. Insbesondere bei sehr langen und dünnen Walzteilen, sowie Walzteilen aus Aluminium besteht die Gefahr der Verdrehung. Weiterhin sorgt die Führungsnut für eine mittige Fixierung des Walzprodukte im Werkzeug und verhindert somit krumme Walzprodukte.

Führungsnuten werden im Folgestich benötigt, wenn die Kaliberfolge der folgenden Tabelle entspricht.

Vorhergehender Stich	Folgestich mit Führungsnut
Oval / Linse / Rhombus	Kreis / Oval / Linse
Quadrat (spißkant)	Oval / Linse

Die Tiefe der Führungsnut kann nicht allgemeingültig festgelegt werden. Sie ist abhängig von der Größe der Querschnitte, der Länge des gewalzten Abschnittes und dem Verhältnis von Breite/Höhe im vorhergehenden Oval.

5. Auszugsschrägen anbringen

In einigen Querschnitten werden Auszugsschrägen benötigt (Registrierkarte „Gravurgeometrie“). Diese haben folgende Aufgaben:

- o Vermeidung von Flügeln. Sollte die Umformung höher als geplant ausfallen (z.B. geringerer Gratspalt, andere Temperatur, höhere Breitung), so nimmt die Auszugsschräge das überschüssige Material auf.
- o Anpassung an die Ausgangsmaterialschwankung im Einlaufquerschnitt
- o Zusätzliche Möglichkeit um eine konstante Kaliberbreite im Walzprodukt herzustellen.

Bringen Sie Auszugsschrägen in folgenden Fällen an:

- o Alle Kreisquerschnitte im Einlaufbereich (Querschnitt 1 und 2, bei Taschen auch 3)
- o Alle Kreisquerschnitte im Fertigprodukt
- o Alle Querschnitte bei denen zwischen vorhergehendem Stich und Folgestich zu sehr wenig Platz für die Querschnittsbreitung verbleibt.
- o Alle Quadrate bei denen ein doppelter Radius (S-Kurve) am Gravurkantenbruch entsteht. Dieser kann durch eine 45° Auszugsschräge unterdrückt werden.

6. Individueller Gravurkantenbruch

Es ist nicht immer möglich durch die Instrumente „Abnahme“ und „Auszugsschräge“ eine konstante Breite im Walzprodukt herzustellen. Insbesondere wenn die Walzabschnitte kurz sind und große Querschnittsänderungen gewünscht sind, kann es an Übergängen zu „Kneifstellen“ kommen. Diese Ecken sollten bereits während der Konstruktion durch einen größeren Gravurkantenbruch abgerundet (entschärft) werden. Hierzu dient der Dialog „Kaliberplan>Bearbeiten>Gravurgeometrie>Gravurkantenbruch“. Das Ergebnis kann nach Erstellen der 3D-Geometrie in der Ansicht „Walzsegmente“ überprüft werden.

7. Voreilung

Letzter Schritt in der Bearbeitung des Kaliberplans ist es, die abgewickelten Gravurlängen mit Hilfe der Voreilung zu korrigieren. Drücken Sie hierzu auf der Registrierkarte „Voreilung“ die Taste „Vorschlag“. Die Voreilwerte werden dann von VeraCAD nach einer einfachen Formel als prozentuale Werte berechnet und in den Kaliberplan eingetragen.

Sollten nach der Erprobung der Walzwerkzeuge Längenänderungen erforderlich sein, so dient hierzu die Registrierkarte „Längenkorrektur“.



ERATZ-Ingenieurbüro

✉ Kirchhörder Str. 94
D-44229 Dortmund
✉ (+49) 231-7273290
Fax: (+49) 231-7273291

Bemerkung

Die Anwendung der VeraCAD-Software schließt zwar grundsätzlich Berechnungsfehler aus, verhindert jedoch nicht, daß beim Einfahren der Walzsegmente Änderungen erforderlich werden können.
Dies bedeutet, daß bei Bestellung einer Dienstleistung Aufwendungen für Erprobung und Änderung an den Werkzeugen nicht zu unseren Lasten gehen.