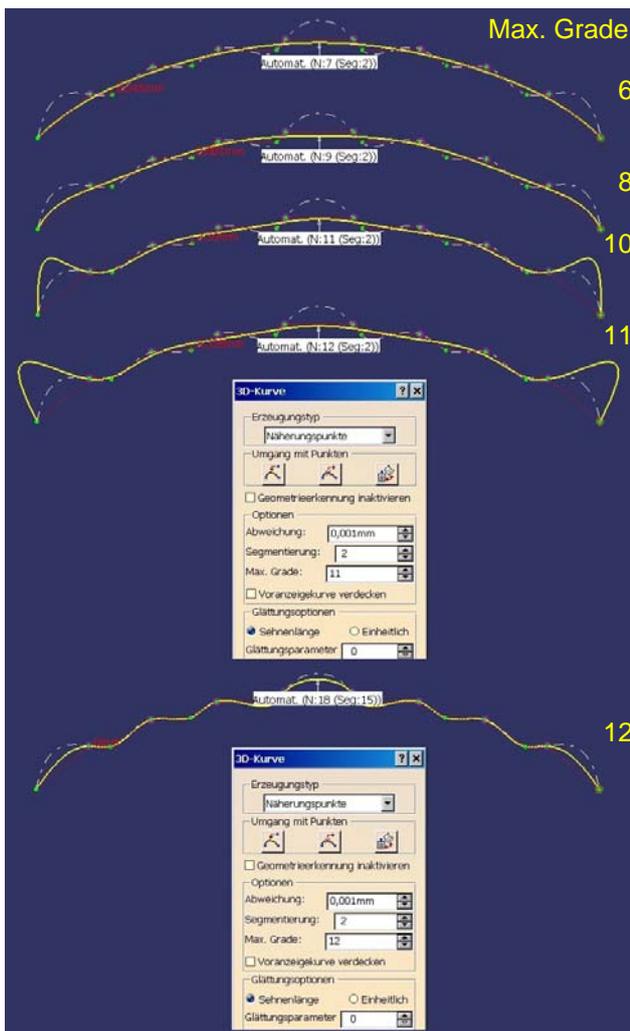


1 Kurvenverzerrungen infolge ungeeigneter Polynomgrade

Assoziative FreeStyle-3D-Kurven vom Typ Näherung, bestehend aus 2 Bogen (ARC, Segment), ohne Zusatzbedingungen (Tangente, Krümmung) an den Endpunkten. Die strichpunktierte 3D-Kurve durch Punkte (Spline) dient nur zum Vergleich.

1. Kontextmenü Automatische Reihenfolge und Vorgabe der größtzulässigen Ordnung der Polynome beider Bogen (Max. Grade)

Glättungsoption Sehnenlänge



Glättungsoption Einheitlich

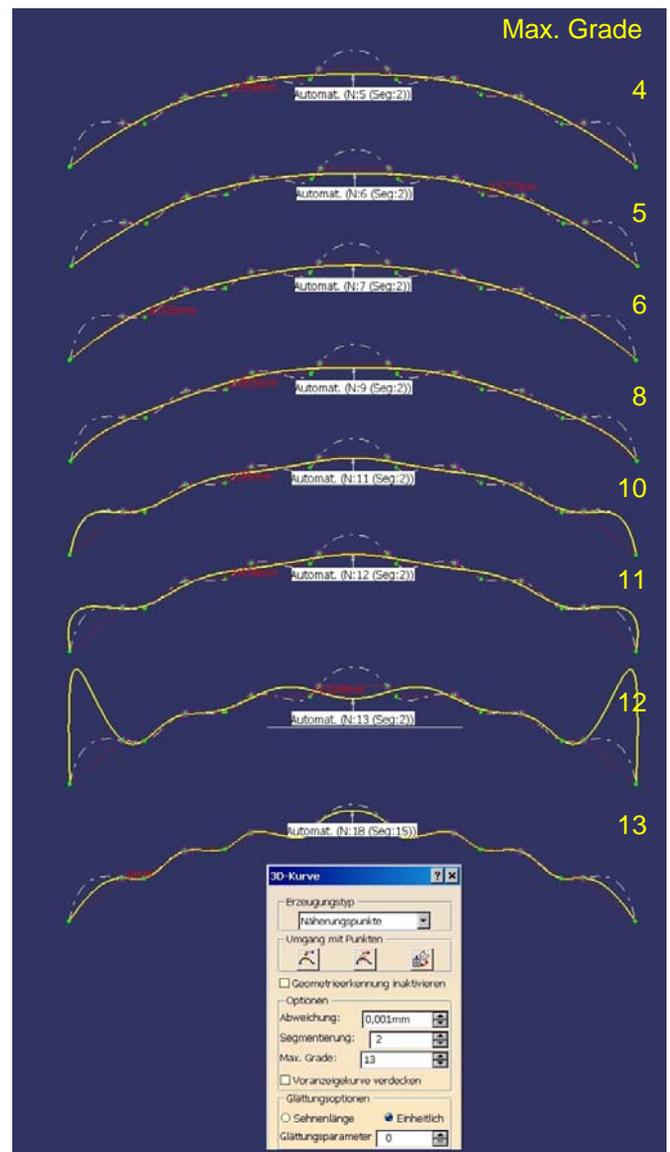


Bild 1: Einfluss der größtzulässigen Ordnung auf die Kurvenform

Bei der Glättungsoption Sehnenlänge ab max. Grad 12 und bei der Glättungsoption Einheitlich ab max. Grad 13 wird aus der Kurve mit zwei Bogen automatisch eine Kurve mit 15 Bogen, also je einem Bogen zwischen zwei Punkten. Wie ein Spline geht die Kurve durch alle Punkte und besteht aus krümmungsstetig aneinander anschließenden Bogen. Allerdings weist die

Geometrieinformation nur Bogen 4. Ordnung aus. Das ist verwirrend. Grund ist wahrscheinlich die V5-Festlegung, dass alle Bogen (Segmente) einer Kurve grundsätzlich krümmungsstetige Übergänge haben, wodurch die Kontrollpunktzahl von eigentlich 6 auf 4 verringert werden kann.

2. Nutzerdefinierte Vorgabe der Ordnung für die Bogen über das Kontextmenü



Bild 2: Vorgabe der 4. Ordnung für jeden der beiden Bogen über das Kontextmenü, Glättungsoption Sehnenlänge (links.) bzw. Einheitlich (rechts)

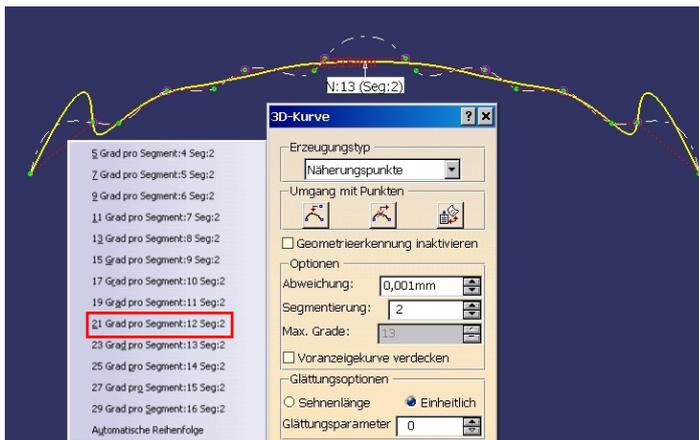


Bild 3: Auswahl N21 aus dem Kontextmenü und daraus berechnete Kurve mit je einer starken Welle pro Bogen 12. Ordnung (fehlerhafte Anzeige N13 – ?)

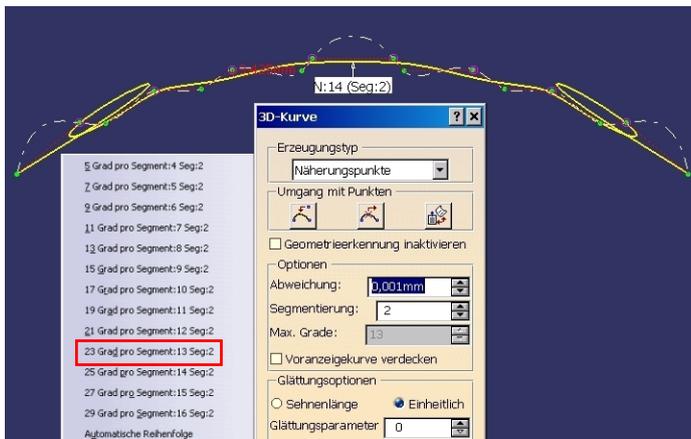


Bild 4: Auswahl N23 aus dem Kontextmenü und daraus berechnete Kurve mit je einer Schleife pro Bogen 13. Ordnung (fehlerhafte Anzeige N14 – ?)

Ab Auswahl „25 Grad pro Segment: 13 Seg: 2“ wird die Kurve in 15 Bogen 6. Ordnung überführt, die Geometrieinformation gibt allerdings, wie oben bereits ausgeführt, nur 4. Ordnung an.

2 Spezifika der FreeStyle-3D-Kurven von CATIA V5

Formelzeichen:

Formelzeichen Einheit Bedeutung

K_P		Faktor für Zahl der selektierten Kurvenpunkte
k		Knotenzahl
N_{KP}		Anzahl der Kontrollpunkte der Kurve
N		Anzeigewert an der 3D-Kurve für Ordnung
N_{min}		kleinstmögliche Ordnung der 3D-Näherungskurve
n		Polynomgrad einsegmentiger Kurven (Mono-ARC) bzw. der Kurvenstücke einzelliger, mehrsegmentiger Kurven (Multi-ARC)
o		Ordnung einsegmentiger Kurven (Mono-ARC) bzw. der Kurvenstücke einzelliger, mehrsegmentiger Kurven (Multi-ARC)
s		Anzahl der Kurvenstücke (ARC, Segment) einzelliger, mehrsegmentiger Kurven (Multi-ARC)
Z_B		Anzahl der Bedingungen
Z_u		Anzahl der Unstetigkeiten

„**N**“ an der Kurve ist Zahl der Kontrollpunkte für die gesamte Kurve, nicht Zahl der Kontrollpunkte bzw. Ordnung des einzelnen Bogenstücks.

„**Max. Grade**“ in der Eingabemaske ist beim

- **Kurventyp Kontrollpunkte** die maximale Zahl der Punkte, bis zu der eine Kurve aus nur einem Kurvenstück erzeugt wird (einsegmentige Kurve, Mono-ARC).

Max. Grade ≥ 5 ...Grad gem. Optionen \rightarrow Flächen \rightarrow FreeStyle \rightarrow Allgemein (max. Grad 16).

Bei größerer Kontrollpunktzahl als unter max. Grade angegeben, wird die Kurve automatisch in Kurvenstücke mit jeweils $o = 6$ (Polynomgrad $n = 5$) für jedes Kurvenstück umgewandelt. Die Ordnung o kann nicht größer als die Zahl der Kontrollpunkte N_{KP} sein.

$$o = N_{KP} \quad \text{für } N_{KP} \leq \text{max. Grade}$$

$$o = 6 \quad \text{für } N_{KP} > \text{max. Grade}$$

Die Anzahl der Segmente und Knoten errechnet sich unter Berücksichtigung nur krümmungsstetiger Segmentübergänge bei CATIA V5 FSS, d. h. $z_u = 0$, für 3D-Kurven des Typs Kontrollpunkte aus

$$s = N_{KP} - n = N_{KP} - o + 1 \quad (1)$$

$$k = s + 1 = N_{KP} - n + 1 = N_{KP} - o + 2 \quad (2)$$

- **Kurventyp Näherungspunkte** die Ordnung des Kurvenstücks bzw. der einsegmentigen Kurve.

Der kleinstmögliche Wert entspricht dem an der Kurve angezeigten N, solange die Kurve einsegmentig ist. Er hängt bei CATIA V5 offenbar ab von der Zahl der Bedingungen z_{BA} am Kurvenanfangs- und z_{BE} am Kurvenendpunkt sowie einem von der Zahl selektierter Punkte abhängigen Faktor K_P . Es gilt

$$N_{min} = z_{BA} + z_{BE} + K_P \quad (3)$$

$K_P = 0$ für nur 2 selektierte Punkte

$K_P = 1$ für mehr als 2 selektierte Punkte

Stetigkeit	G0	G1	G2
$z_B (z_{BA}, z_{BE})$	1	2	3

$$N = \text{Max} (N_{min}, \text{Max. Grade}) \quad (4)$$

Für eine **einzellige**, in **CATIA V5** zwischen ihren Kurvensegmenten **stets krümmungsstetige** FreeStyle-Kurve errechnet sich die Anzahl der Kontrollpunkte N_{KP} nach /Braß, 3. Aufl., S. 310/ aus

$$N_{KP} = s \cdot o - 3 \cdot (s - 1) \quad (5)$$

Offensichtlich gilt das aber – zumindest ab R14 – nur für 3D-Kurven des Typs Näherung.