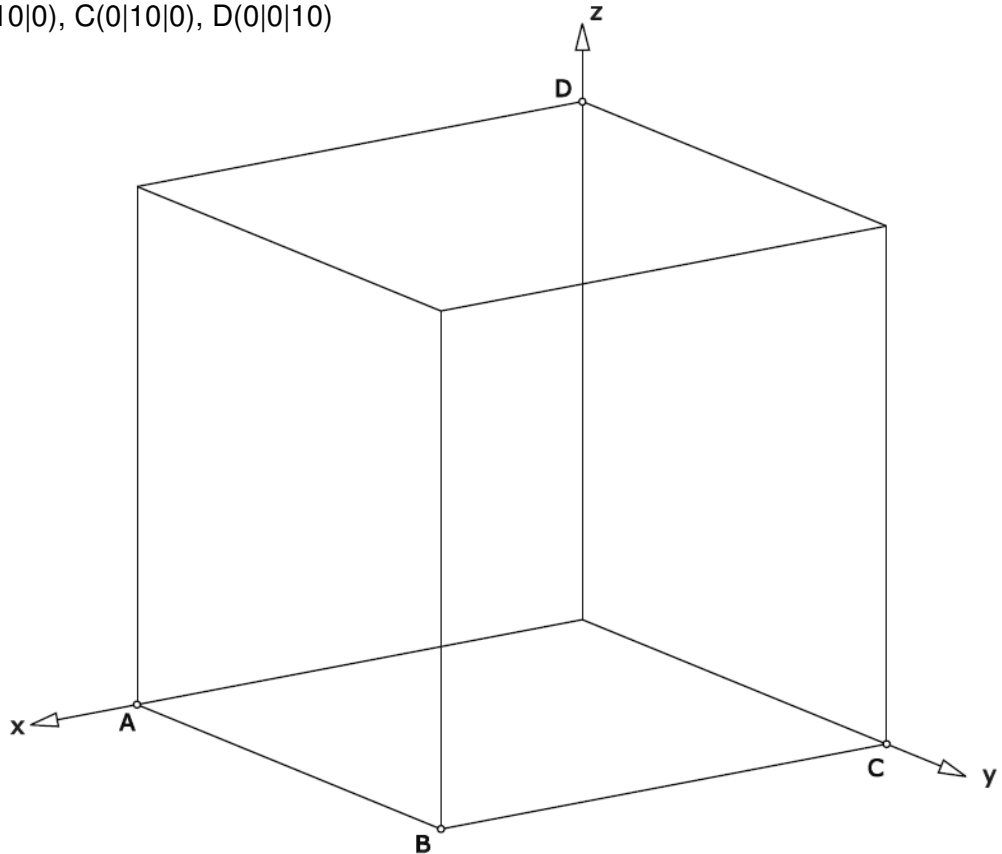


Freiformkurven/Parameterdarstellung

Durch die Kontrollpunkte A, B, C, D ist eine räumliche Bezierkurve 3. Grades festgelegt.

- a) Sind durch das Kontrollpolygon bereits Punkte bzw. Tangenten der Kurve festgelegt?
Verwende den Algorithmus von de Casteljau zur Konstruktion eines Punktes mit Tangente zum Parameterwert 0,5.
Erstelle dann eine geometrisch korrekte Freihandskizze der Kurve.

A(10|0|0), B(10|10|0), C(0|10|0), D(0|0|10)

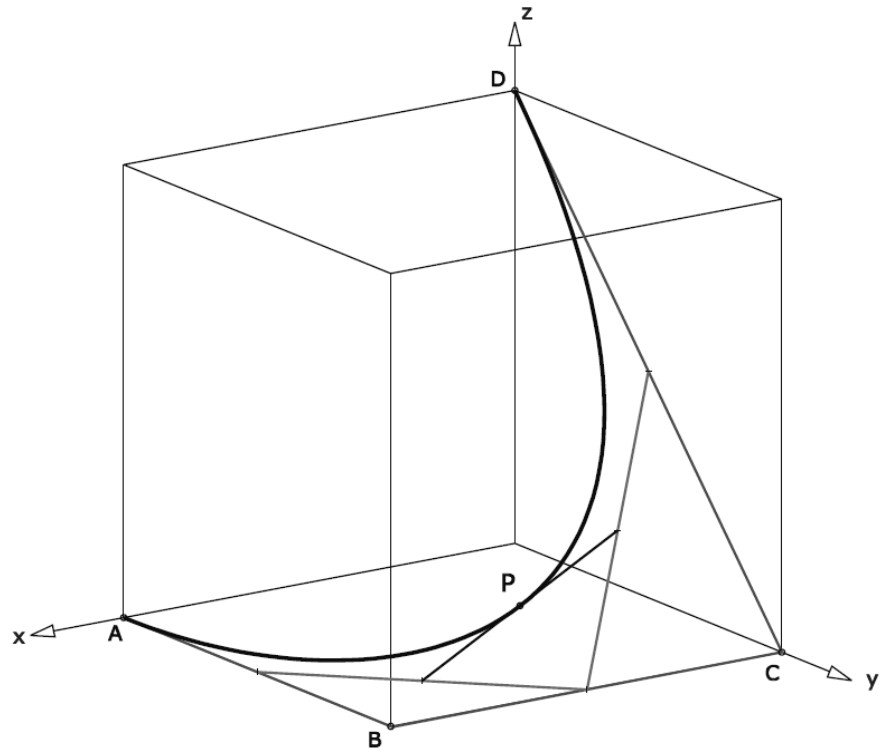


- b) Berechne die Koordinaten des Kurvenpunktes P zum Parameterwert 0,5.
Die allg. Parameterdarstellung einer kubischen Bezierkurve mit Kontrollpunkten B_0, \dots, B_3 lautet:
$$P = (1-u)^3 \cdot B_0 + 3 \cdot (1-u)^2 \cdot u \cdot B_1 + 3 \cdot (1-u) \cdot u^2 \cdot B_2 + u^3 \cdot B_3$$
- c) Wie sieht die allgemeine Parameterdarstellung einer Bezierkurve vom Grad 2 aus?
Um welche Kurve handelt es sich dabei?
Gibt es auch Bezierkurven vom Grad 1?
Wenn ja, wie sehen sie aus – wenn nein, warum kann es sie nicht geben?

Möglicher Lösungsweg/Lösungserwartung

a)

Anfangs- und Endpunkt des Kontrollpolygons sind Anfangs- und Endpunkt der Bezierkurve.
Die Kurve berührt in diesen Punkten das Kontrollpolygon.



b)

$$P = (1-u)^3 \cdot A + 3 \cdot (1-u)^2 \cdot u \cdot B + 3 \cdot (1-u) \cdot u^2 \cdot C + u^3 \cdot D$$

$$x = 20u^3 - 30u^2 + 10$$

$$y = -30u^2 + 30u$$

$$z = 10u^3$$

$$\text{für } u = 0,5 \Rightarrow \underline{\underline{P(5 | 7,5 | 1,25)}}$$

c)

$$P = (1-u)^2 \cdot B_0 + 2 \cdot (1-u) \cdot u \cdot B_1 + u^2 \cdot B_2$$

Eine Bezierkurve vom Grad 2 ist ein Parabelbogen.

Ja, Bezierkurven vom Grad 1 existieren, es handelt sich um Strecken.

Klassifikation

Wesentliche Bereiche der Handlungsdimension

a)	H 2	Anfertigen von geometrisch richtigen Freihandskizzen
b) c)	H 1	Übertragen eines gegebenen Sachverhalts in eine andere Darstellungsform und Wechsel zwischen den verschiedenen Darstellungsformen

Wesentliche Bereiche der Inhaltsdimension

a) - c)	I 1	Kurven
---------	-----	--------

Wesentliche Bereiche der Komplexitätsdimension

a) - c)	K 1	Einsetzen von Grundkenntnissen und -fertigkeiten
---------	-----	--