

## Computergrafik, WS 2003/04 Übungsblatt 5

Bearbeitung durch je 2 Personen gemeinsam erlaubt + erwünscht (bitte nur 1 mal pro Gruppe abgeben).

**Abgabe der Lösungen zum 21. 01. 2004**, vor der Übung (schriftlich) oder bis zum selben Termin per e-mail an Herrn Zhao, [dzhao@informatik.tu-cottbus.de](mailto:dzhao@informatik.tu-cottbus.de). Lösungen der Programmieraufgaben (PS- und VRML-Dateien) bitte nach Möglichkeit per e-mail an Herrn Zhao.

*Verbindliches zu den e-mails:* Nur je eine e-mail pro Gruppe (spätere Korrektur-e-mails werden nicht mehr akzeptiert). Subject: **CG-Übungsblatt 5**. Erste Zeile der e-mail: Namen der beiden AutorInnen und Matrikelnummern. Zweite Zeile: Angabe, ob zusätzlich ein schriftliches Lösungsblatt (mit Lösungen von Theorie-Aufgaben) abgegeben wurde / wird. VRML- und PS-Dateien bitte als Attachments anfügen.

### Aufgabe 1

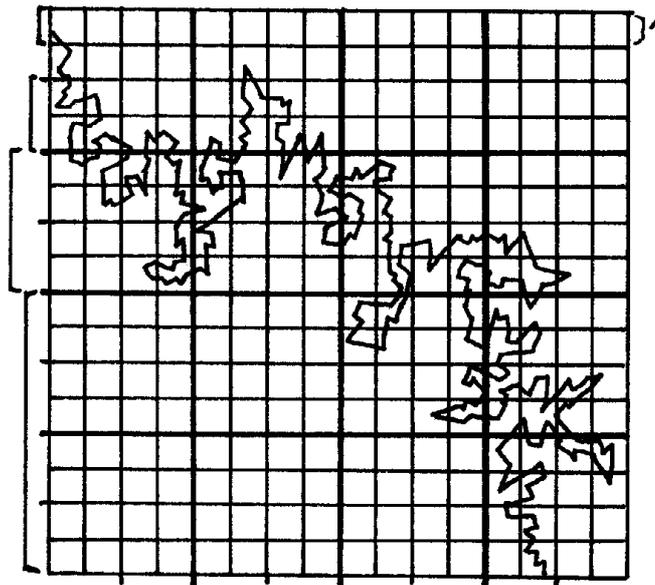
Die vier Punkte  $P_0 = (0; 1)$ ,  $P_1 = (2; 5)$ ,  $P_2 = (5; 4)$ ,  $P_3 = (6; 1)$  seien die Kontrollpunkte einer kubischen Bézier-Kurve  $Q(t)$ .

(a) Stellen Sie die Parametergleichung dieser Kurve auf ( $t \in [0; 1]$ ). (4 P.)

(b) Bestimmen Sie mittels des de Casteljau-Algorithmus rechnerisch und zeichnerisch (durch iterierte Streckenteilung) den Kurvenpunkt für  $t = 1/4$ . (5 P.)

### Aufgabe 2

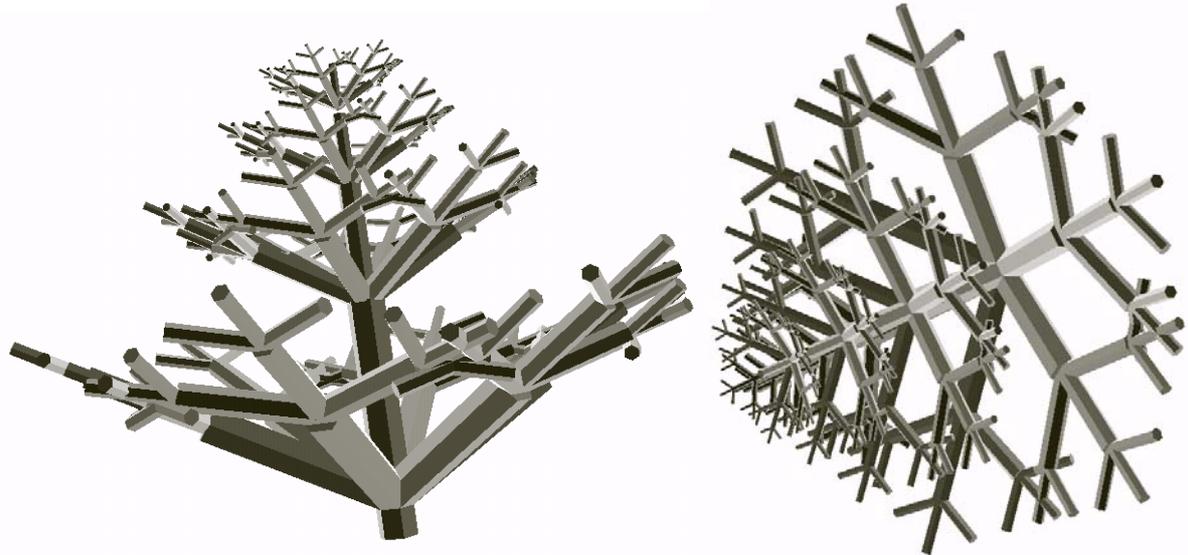
Ermitteln Sie eine Schätzung der *box-counting*-Dimension für folgende fraktale Kurve:



Verwenden Sie dazu die Gitter-Maschenweiten (Box-Seitenlängen)  $\delta = 1; 2; 4$  und  $8$  (die Seitenlänge der oben im Bild dargestellten kleinsten Zellen sei  $1$ ). Zeichnen Sie ein doppelt-logarithmisches Maschenweite-Anzahl-Diagramm und bestimmen Sie daraus die gesuchte Dimension. (6 P.)

### Aufgabe 3

Konstruieren Sie mit VRML eine Baum:



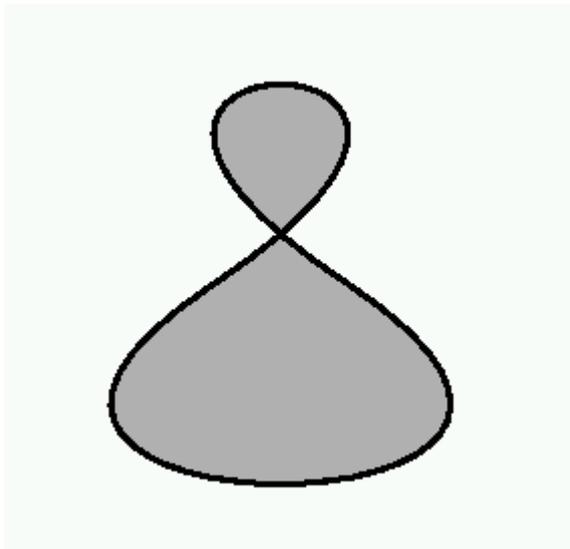
Die Einzelelemente sollen regelmäßige, sechsseitige Prismen sein, die im Winkel  $60^\circ$  aufeinandertreffen; die Farbe soll hellblau sein.

Machen Sie dabei Gebrauch vom VRML-Prototypen-Konzept. Beachten Sie: Mit dem Feld **center**  $x y z$  kann in einem **Transform**-Knoten festgelegt werden, dass ein anderer Punkt als der Koordinatenursprung als Zentrum für **scale** und **rotation** benutzt wird.

Das Ergebnis sollte der obigen Abbildung in der Topologie und den Symmetrieeigenschaften entsprechen, nicht notwendig in den exakten Längenverhältnissen. (8 P.)

#### Aufgabe 4

Die abgebildete „Acht“ ist aus zwei Bezierkurven zusammengesetzt. Versuchen Sie bitte, eine ähnlich aussehende Figur durch ein kleines PostScript-Programm zu zeichnen.



Dabei ist zu beachten:

- die 1. Ableitung soll überall stetig sein, d.h. die Kurve soll nirgends einen "Knick" haben. (4 P.)