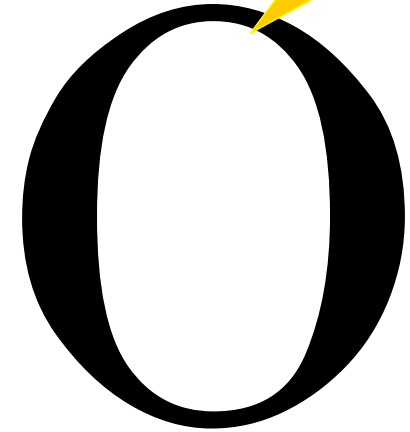


Digitale Schriften

Rasterschriften
Umriss-Schriften

Schööön !



Rasterschrift:
jede Glyphe wird
als Bitmap abgelegt.

Vorteile:
schneller Zugriff
Nachteile:
für jede Schriftgröße
und für jedes Geräte
braucht man passende
Bitmaps.

Bitmap

```
00111100
01100110
01100110
01100110
01100110
01100110
01100110
01100110
01100110
00111100
```

$$= 0 * 128 + 0 * 64 + 1 * 32 + 1 * 16 \\ + 1 * 8 + 1 * 4 + 0 * 2 + 0 * 1 \\ = 60 = 0x3c$$

3c 66 66 66 66 66 66 66 3c

9*8 **Pixel** (picture element)



Digitale Schriften Speicherbedarf

	Bildschirm	Laserdrucker	Belichter
Auflösung	1/72 Zoll	1/600 Zoll	1/2500 Zoll
10 pt	10 Pixel	83 Pixel	347 Pixel
Speicherbedarf Bitmap	10-20 Byte	1 kB	30 kB
Speicher Outline	100-200 B	100-200 B	100-200 B

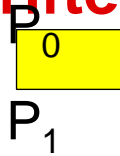
Digitale Schriften Outlines



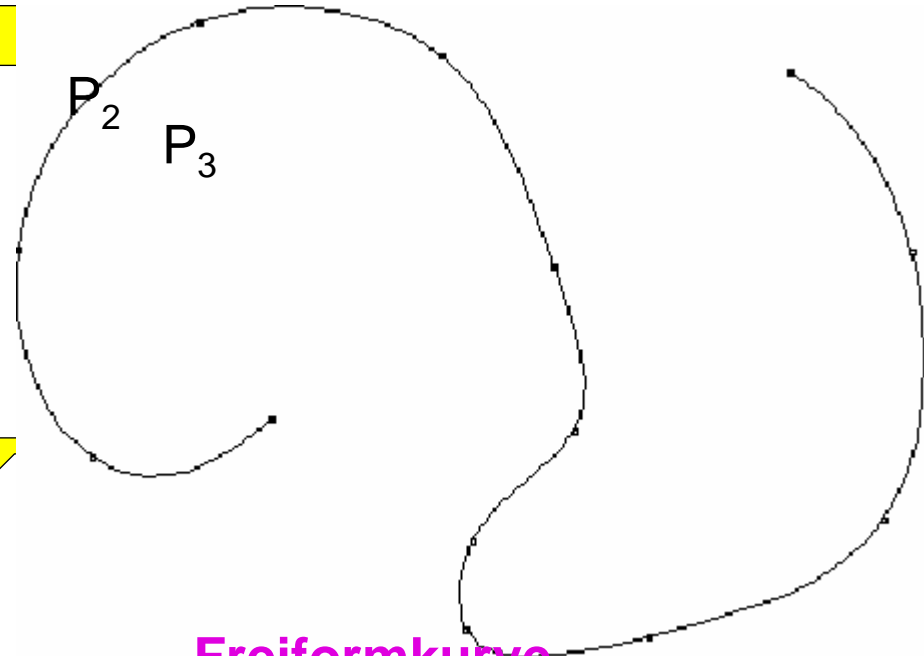
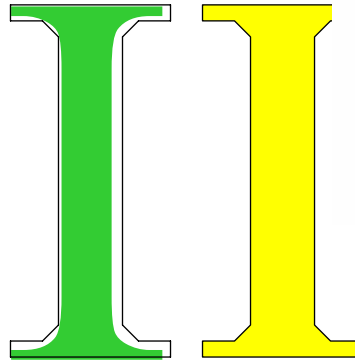
Qui est-ce ?

Pierre Bezier

$$(P_0, P_1, \dots, P_{15})$$



Polygone I



Freiformkurve
Wie kann man sie darstellen?

Polygone:
Vorteil:
einfach zu speichern
und zu zeichnen.
Bei Skalierung nicht
mehr glatt.

Praxis:

Wie wenig Punkte
braucht man ?

Digitale Schriften

Bezier-Kurven

Parametergleichung
für diese Strecke:



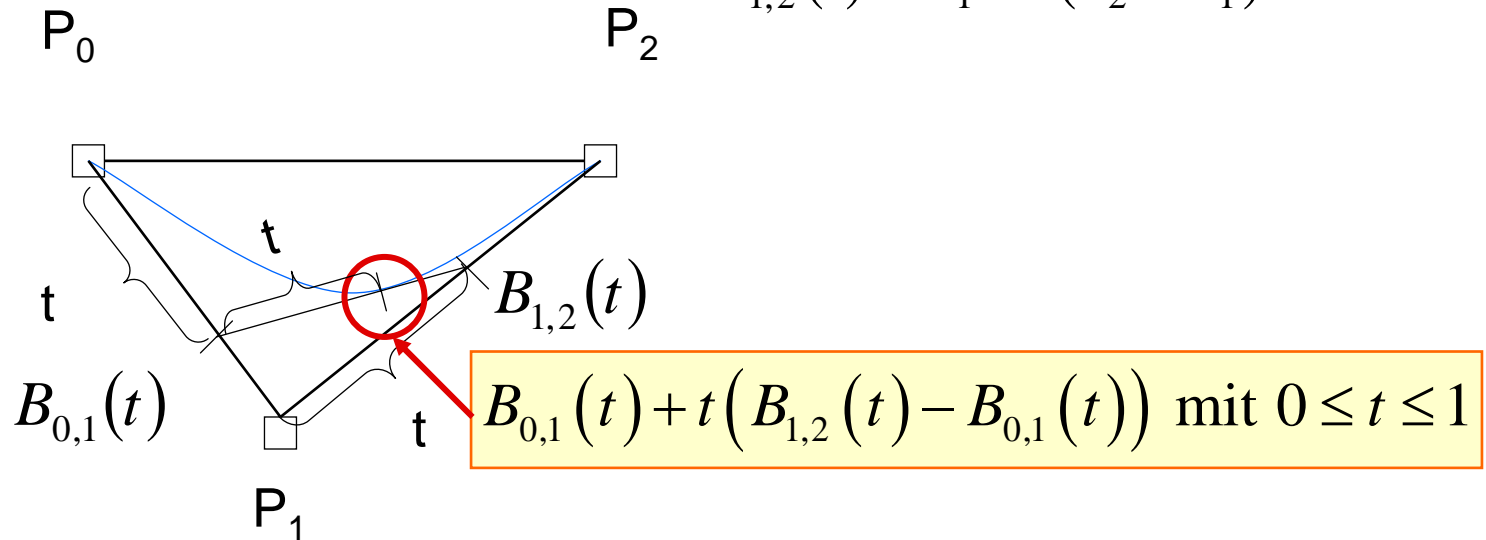
$$\begin{pmatrix} x(t) \\ y(t) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x_0 \\ y_0 \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} x_1 - x_0 \\ y_1 - y_0 \end{pmatrix} \text{ mit } 0 \leq t \leq 1$$

$$B_{0,1}(t) = P_0 + t(P_1 - P_0) \text{ mit } 0 \leq t \leq 1$$

Digitale Schriften Bezier-Kurven

$$B_{0,1}(t) = P_0 + t(P_1 - P_0) \text{ mit } 0 \leq t \leq 1$$

$$B_{1,2}(t) = P_1 + t(P_2 - P_1) \text{ mit } 0 \leq t \leq 1$$

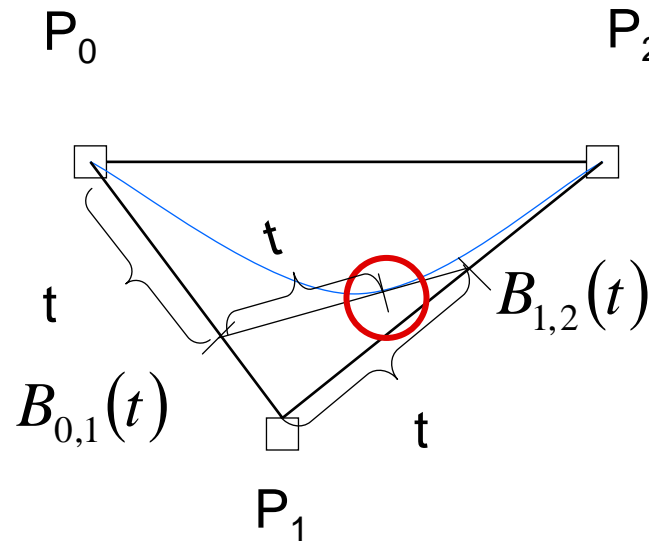


Quadratische Bezierkurve definiert durch 3 Punkte

$$B_{0,2}(t) := B_{0,1}(t) + t(B_{1,2}(t) - B_{0,1}(t)) \text{ mit } 0 \leq t \leq 1$$

$$B_{0,2}(t) := P_0 + t(P_1 - P_0) + t(P_1 + t(P_2 - P_1) - P_0 - t(P_1 - P_0)) \text{ mit } 0 \leq t \leq 1$$

Digitale Schriften Bezier-Kurven



$$B_{0,1}(t) = P_0 + t(P_1 - P_0) \text{ mit } 0 \leq t \leq 1$$

$$B_{1,2}(t) = P_1 + t(P_2 - P_1) \text{ mit } 0 \leq t \leq 1$$

Reine Termumformung:

$$B_{0,1}(t) = (1-t)P_0 + tP_1 \text{ mit } 0 \leq t \leq 1$$

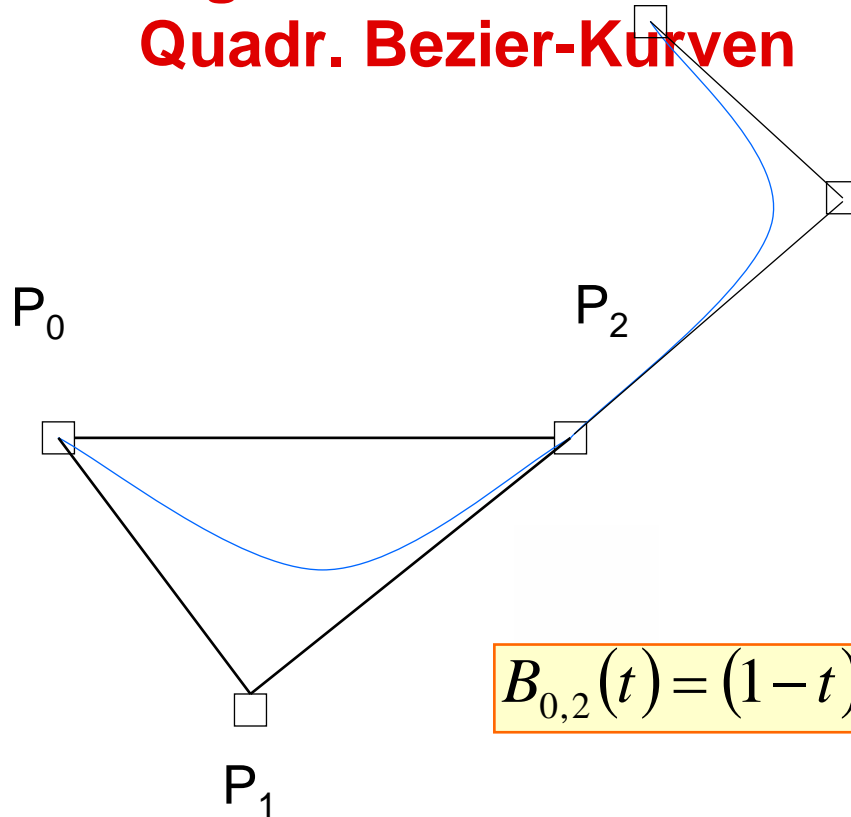
$$B_{1,2}(t) = (1-t)P_1 + tP_2 \text{ mit } 0 \leq t \leq 1$$

Quadratische Bezierkurve definiert durch 3 Punkte

$$B_{0,2}(t) := B_{0,1}(t) + t(B_{1,2}(t) - B_{0,1}(t)) \text{ mit } 0 \leq t \leq 1$$

Reine Termumformung:
$$B_{0,2}(t) = (1-t)B_{0,1}(t) + tB_{1,2}(t) \text{ mit } 0 \leq t \leq 1$$

Digitale Schriften Quadr. Bezier-Kurven



$$B_{0,2}(t) = (1-t)B_{0,1}(t) + tB_{1,2}(t) \text{ mit } 0 \leq t \leq 1$$

Eigenschaften:

Quadr. Bezierkurve ist Stück einer Parabel
(Polynom 2. Grades)

Die Strecke P_0P_1 ist Tangente in P_0

Die Strecke P_1P_2 ist Tangente in P_2

Bezierkurven lassen sich glatt aneinander fügen

Digitale Schriften

Kubische Bezier-Kurven

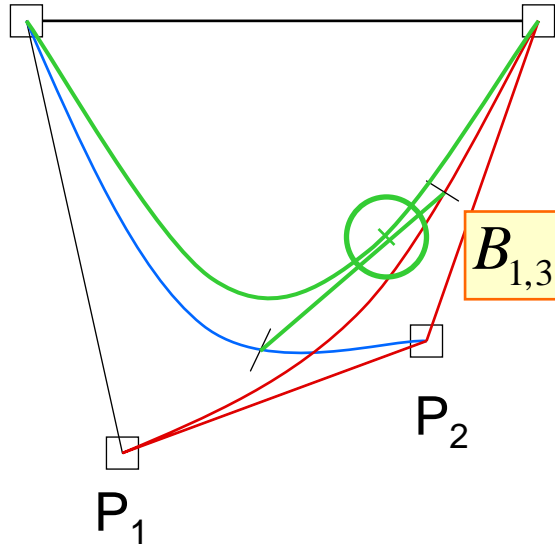
Ergebnis:

$$B_{0,3}(t) = (1-t)B_{0,2}(t) + tB_{1,3}(t) \text{ mit } 0 \leq t \leq 1$$

P_0

P_3

Kubische Bezierkurve!



$$B_{1,3}(t) = (1-t)B_{1,2}(t) + tB_{2,3}(t) \text{ mit } 0 \leq t \leq 1$$

Quadr. Bezierkurve definiert durch P_1, P_2, P_3

$$B_{0,2}(t) = (1-t)B_{0,1}(t) + tB_{1,2}(t) \text{ mit } 0 \leq t \leq 1$$

Quadr. Bezierkurve definiert durch P_0, P_1, P_2

Digitale Schriften Bezier-Kurven

Verallgemeinerung auf $n+1$ Stützpunkte $P_0 \dots P_n$:

$$B_{0,n}(t) = (1-t)B_{0,n-1}(t) + tB_{1,n}(t) \text{ mit } 0 \leq t \leq 1$$

$$\underbrace{\hspace{10em}}_{P_0 \dots P_{n-1}} \quad \underbrace{\hspace{10em}}_{P_1 \dots P_n}$$

Definition durch Rekursion

$$D_n := F(D_{n-1})$$

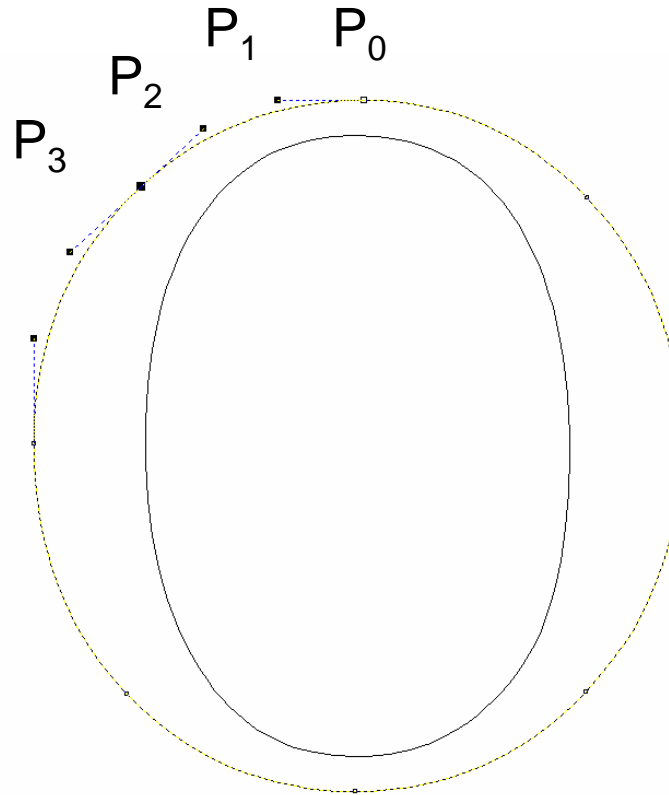
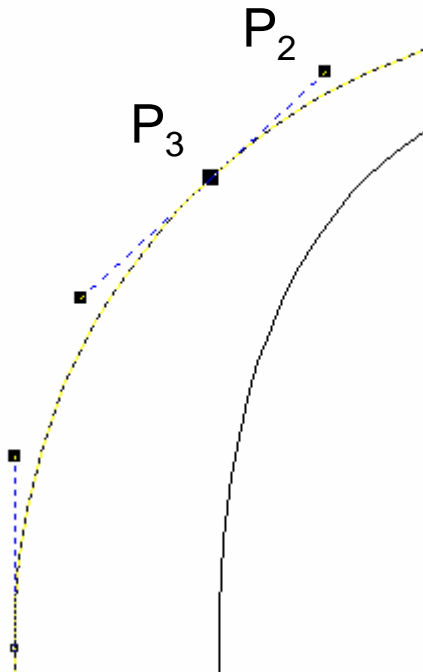
$D_1 :=$ explizit angeben

Berechnung durch Induktion

Digitale Schriften PostScript / TrueType

Corel Draw

- Anordnen
- In Kurven konvertieren
- Kombination aufheben



PostScript Type 1 Fonts:

Folge von
Pfadbefehlen:

P moveto
P1 P2 P3 curveto
u.a.

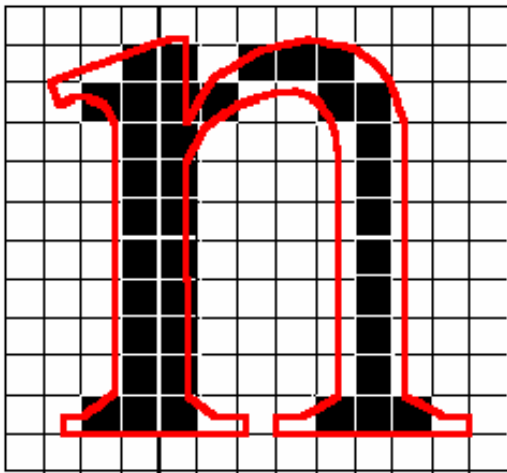
TrueType

TT-Polygone
TT-QSplines

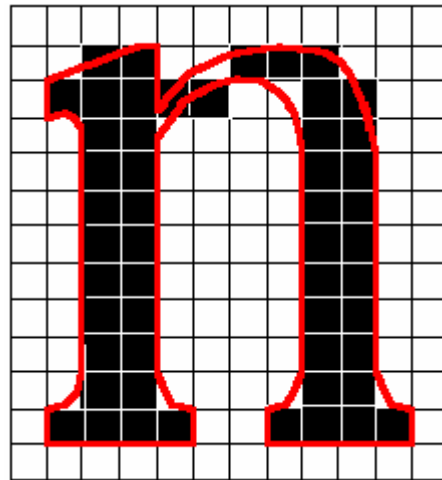
**Typographischer Standard
für Outlines:
Ikarus von URW**

Digitale Schriften

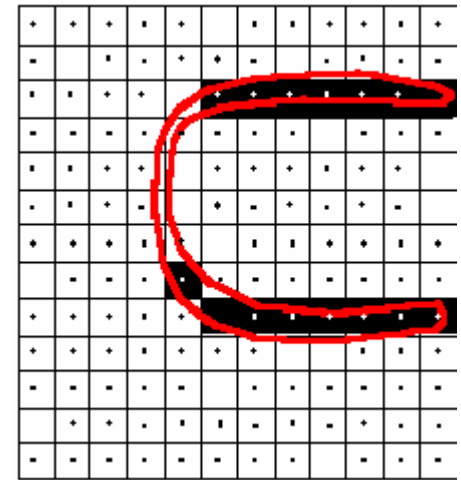
Probleme beim Rastern



Der Umriss liegt ungünstig im Raster



Korrekturen durch „hints“



Unterbrechungen durch Ausdünnung

Outline-Schrift-Datei:

- Font-Metrik-Tabelle
- Glyphen (Outlines)
- Hints
- Kerningtablelle (Ligaturen)

Literatur zu diesem Kapitel

Hyperlinks zu diesem Kapitel

Bezier-Applet:

<http://www.cg.inf.ethz.ch/Html/Lehrveranstaltungen/Vorlesungen/applets.html>

[RZU Universität Zürich: PS-Fonts](#)

[B-Splines: TU Dresden](#)

[Graphische Datenverarbeitung Uni Siegen](#)

[Computergrafik Universität Osnabrück](#)

[DTP Universität Karlsruhe](#)

[DTP Lexikon](#)

www.fontpool.com

[Typografie Universität Graz](#)

[Typo-Tips](#)

Grafik-Quellen:

Folie 10: Microsoft Developers
Network