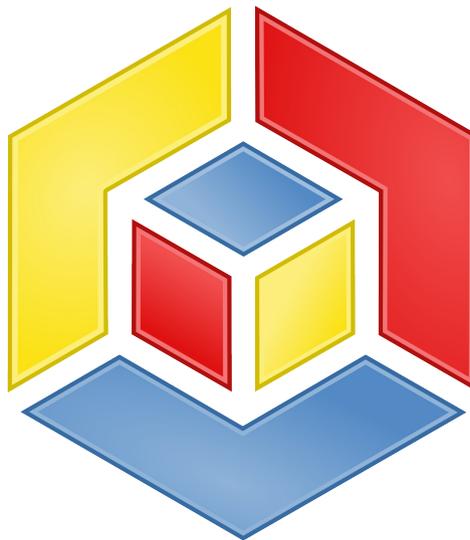
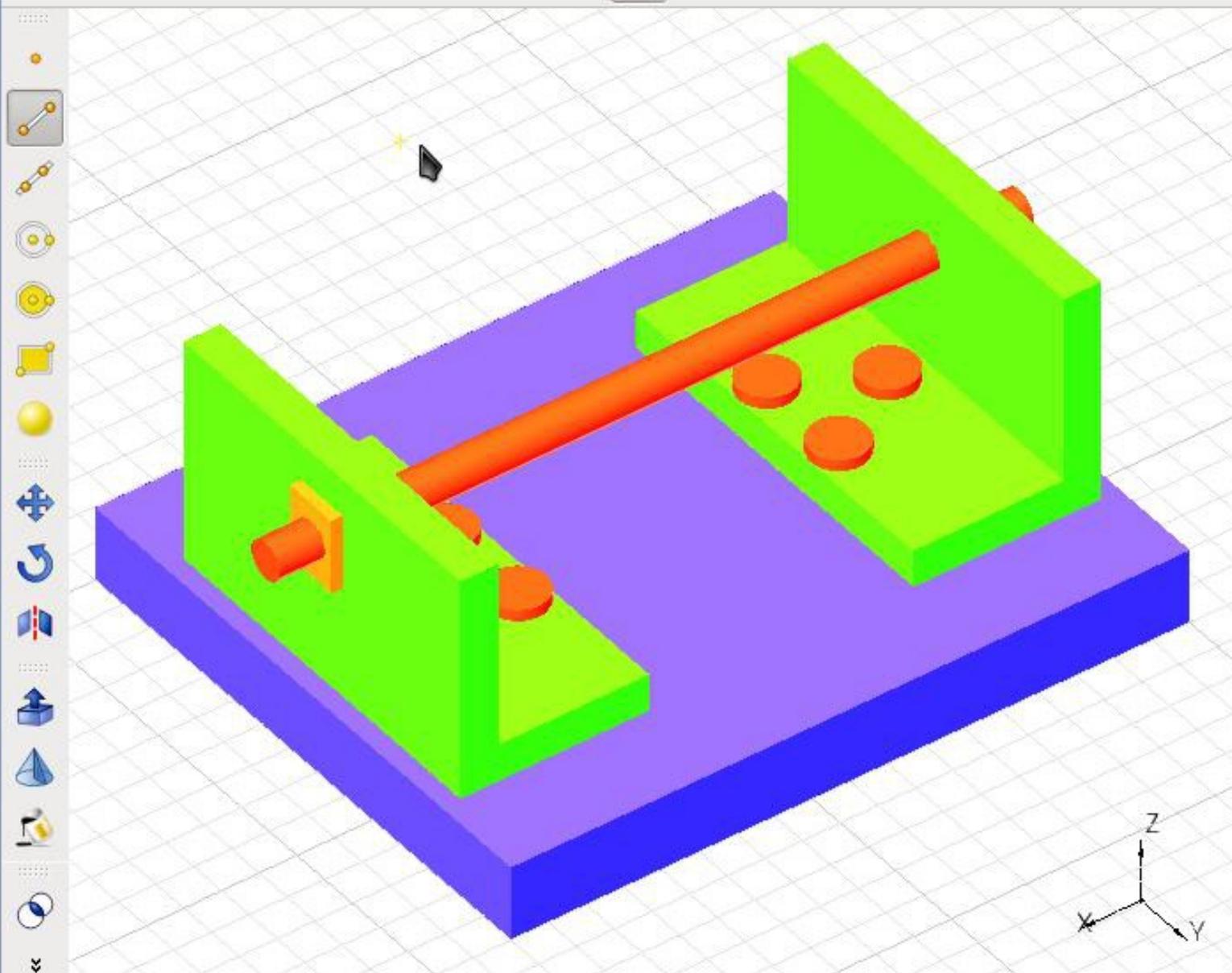


Kubos

„Entwicklung eines CAD-Systems
für den Unterrichtseinsatz“



Marko Knöbl



Command

40.00, -80.00, 0.00

Tool Options

Always Keep Originals

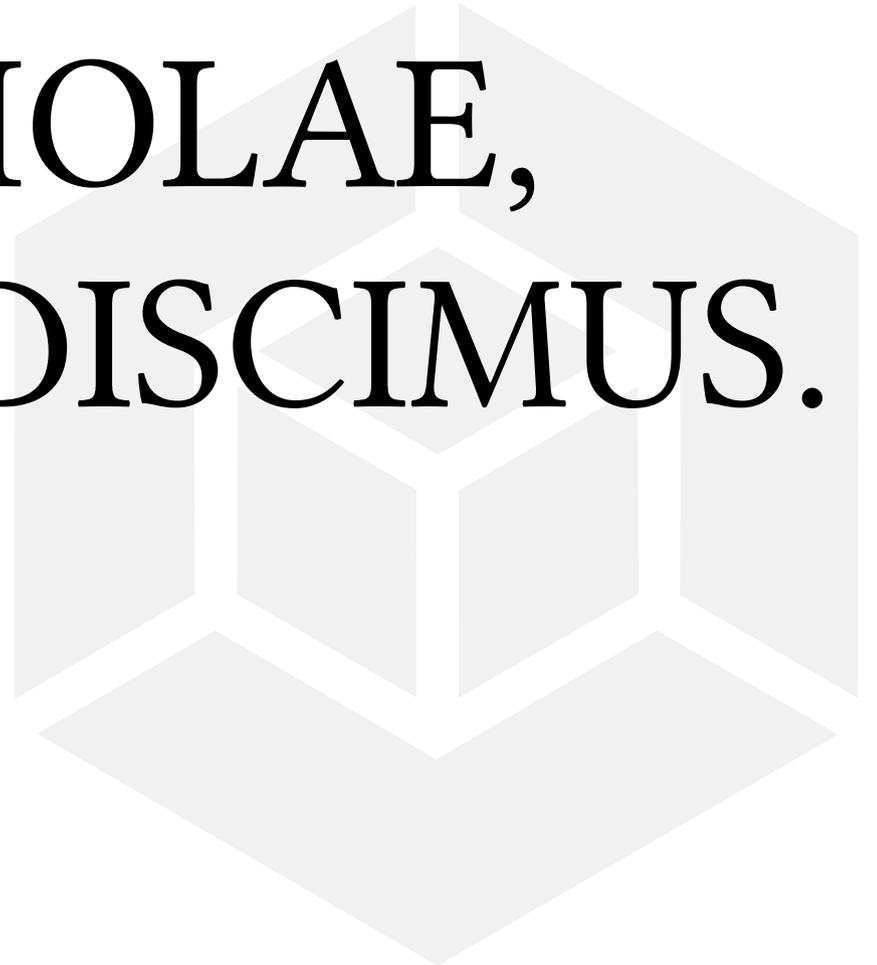
Object Details



Ein neues CAD-Programm – warum?

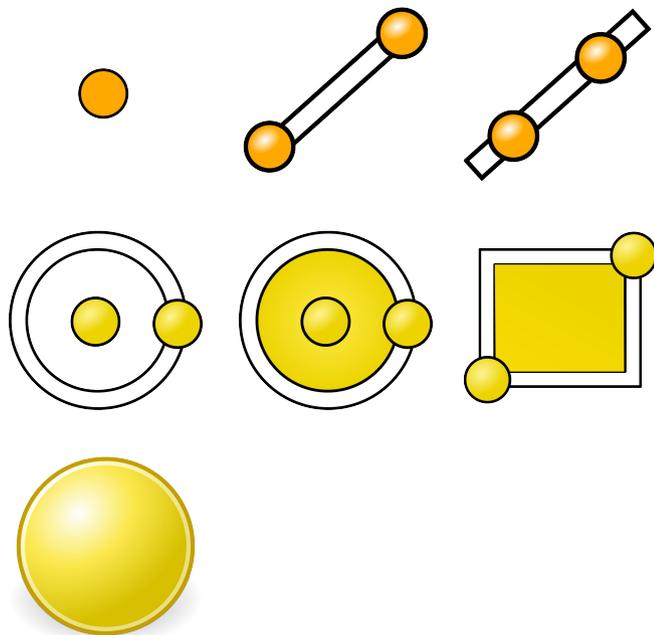


NON SCHOLAE,
SED VITAE DISCIMUS.



Benutzeroberfläche

- Kleine Auswahl an Grundobjekten



Benutzeroberfläche

- Verallgemeinerte Boolesche Operationen
 - Vereinigung
 - Komplanare Flächen
 - Kurven
 - Durchschnitt
 - Komplanare Flächen
 - Schnittpunkt
 - Schnittfläche

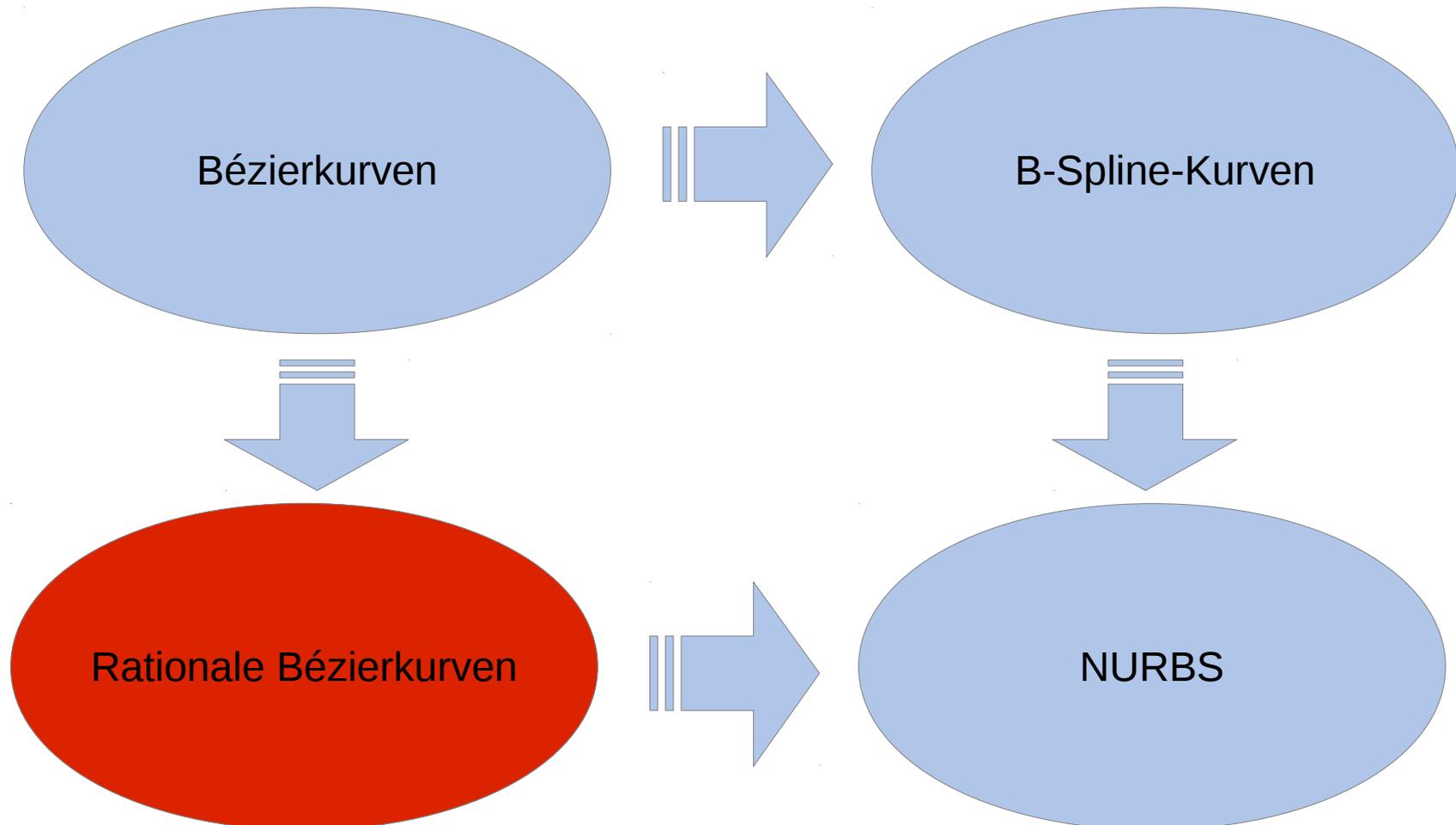


Geometrische Grundlagen

- Béziergeometrie
- Boundary Representation



Béziergeometrie



Rationale Bézierkurven

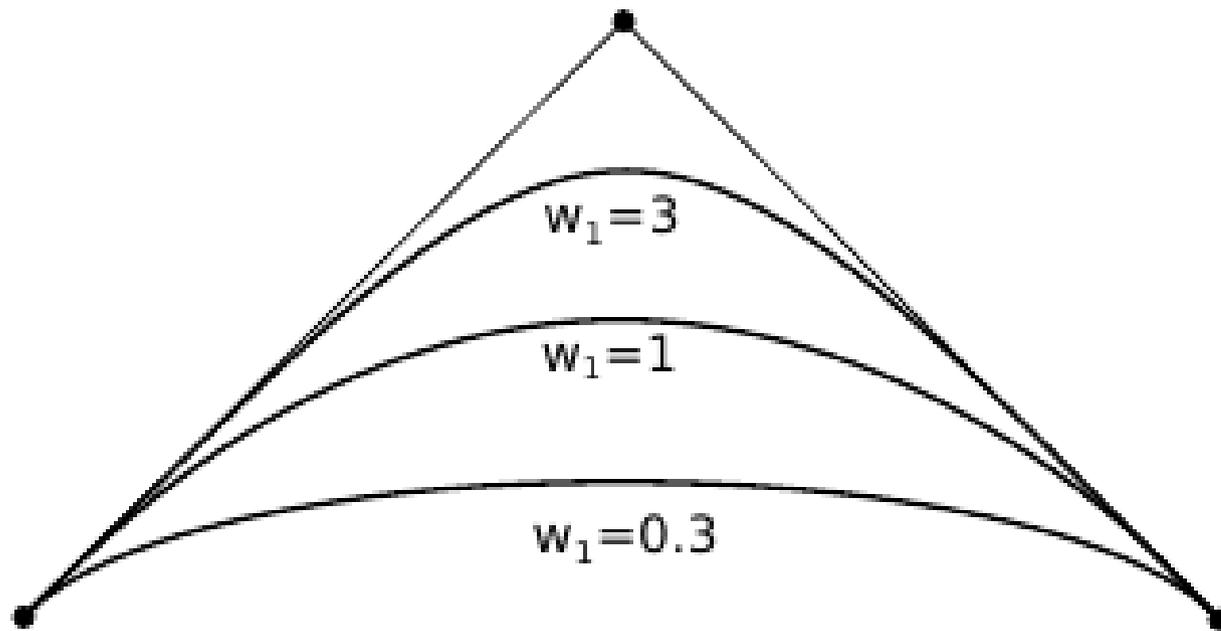
$$b(t) = \sum_{i=0}^n b_i \frac{w_i B_i^n(t)}{\sum_{j=0}^n w_j B_j^n(t)} = \frac{\sum_{i=0}^n b_i w_i B_i^n(t)}{\sum_{i=0}^n w_i B_i^n(t)}$$

b_i ... Kontrollpunkte

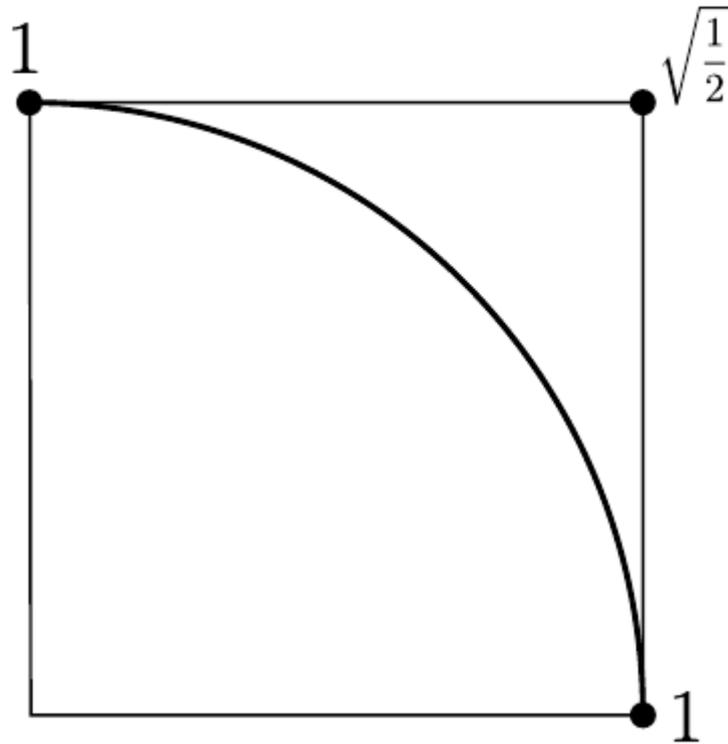
w_i ... Gewichte

$B_{i,n}$... Bernsteinpolynome

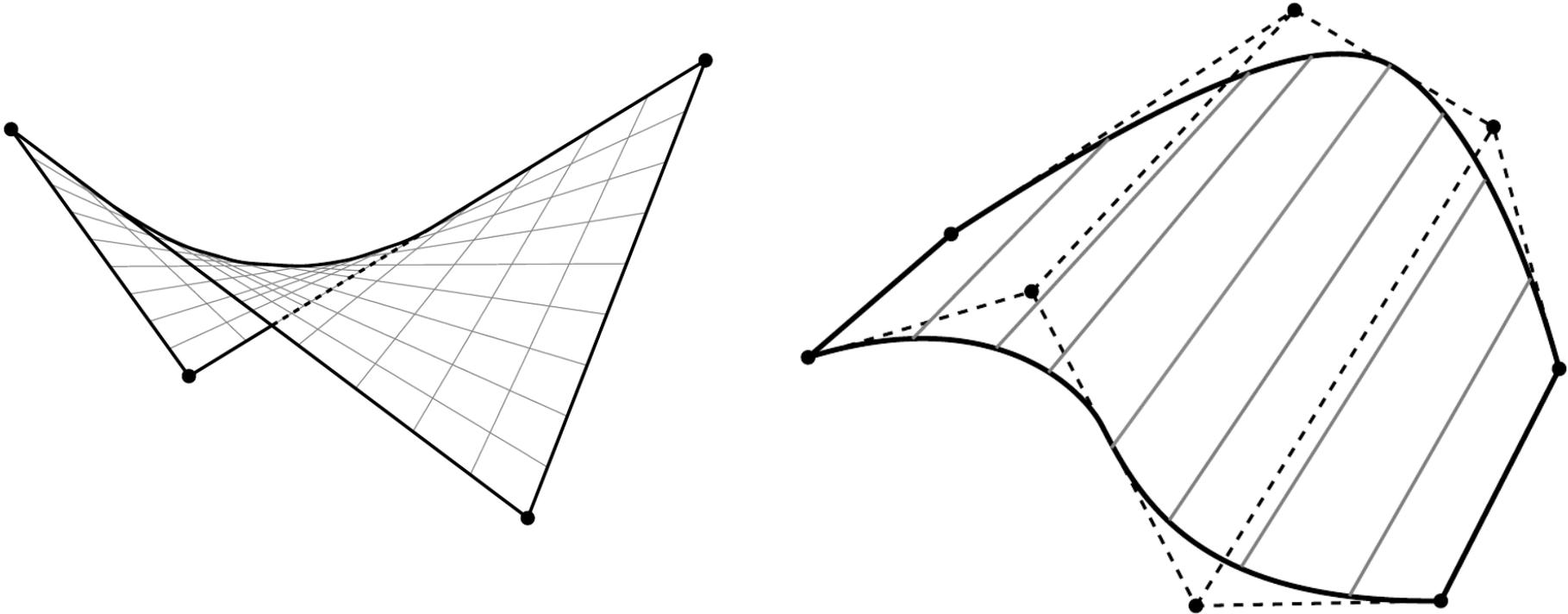
Rationale Bézierkurven: Kegelschnitte



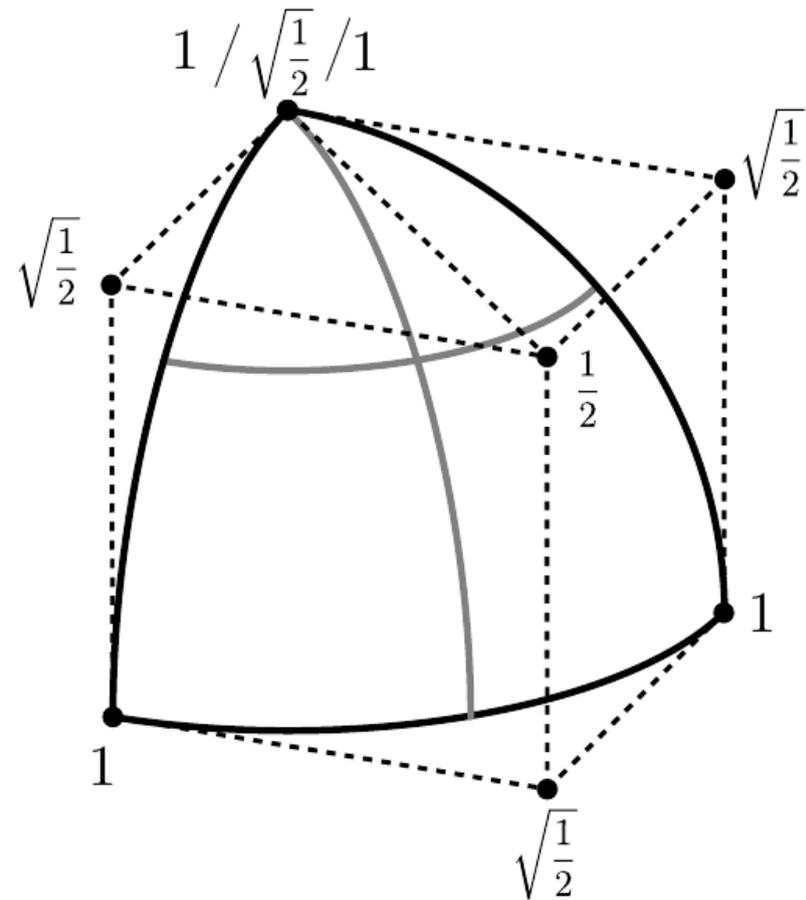
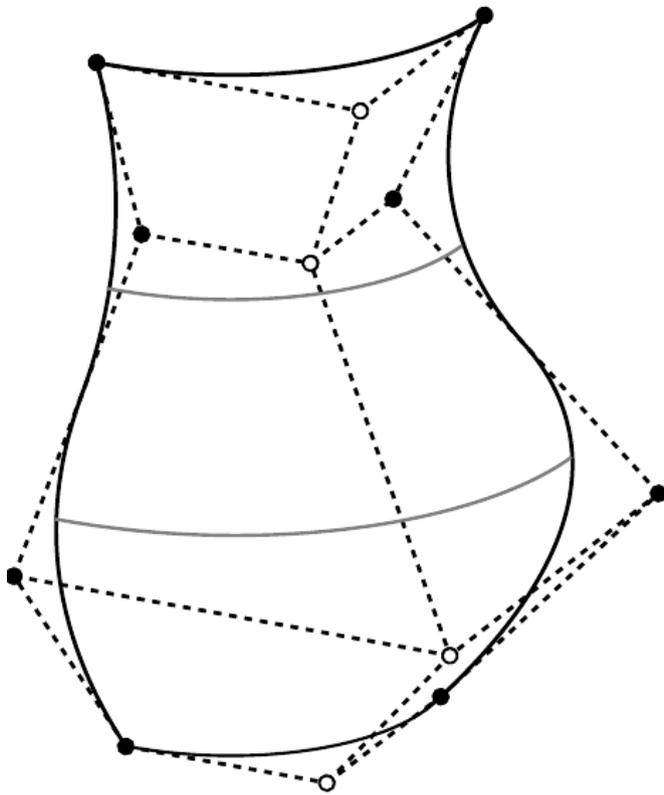
Rationale Bézierkurven: Viertelkreis



Besondere Bézierflächen: Regelflächen



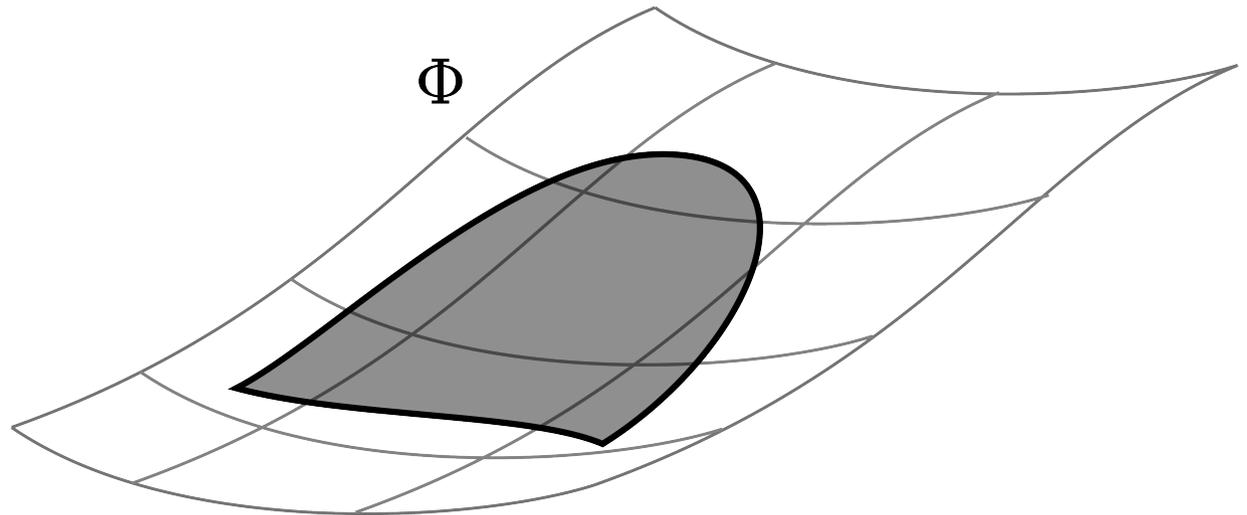
Besondere Bézierflächen: Rotationsflächen



Boundary Representation

Festlegung von Objekten durch:

- Formgebende Geometrie
- Begrenzende Geometrie
- Positionierung



Objekte in der Boundary Representation

Geometrische Objekte:

- Punkt
- Kurve
- Fläche

Topologische Objekte:

- Ecke
- Kante
- Flächenstück
- Körper

Boolesche Operationen

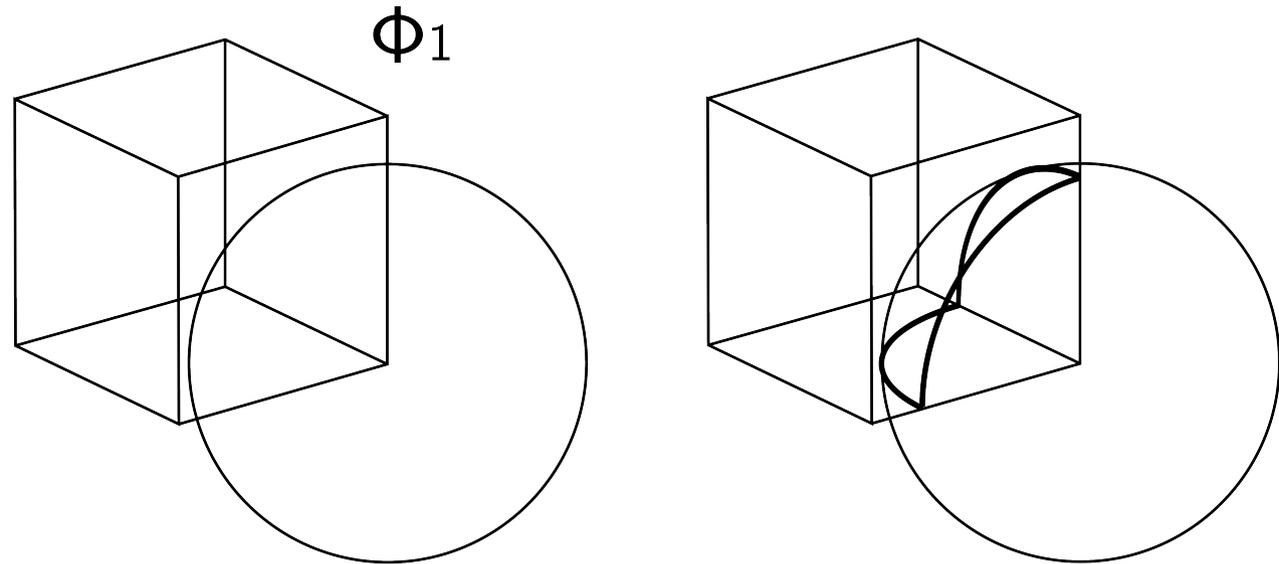
Gegeben: Zwei Körper A , B (durch ihre Begrenzung)

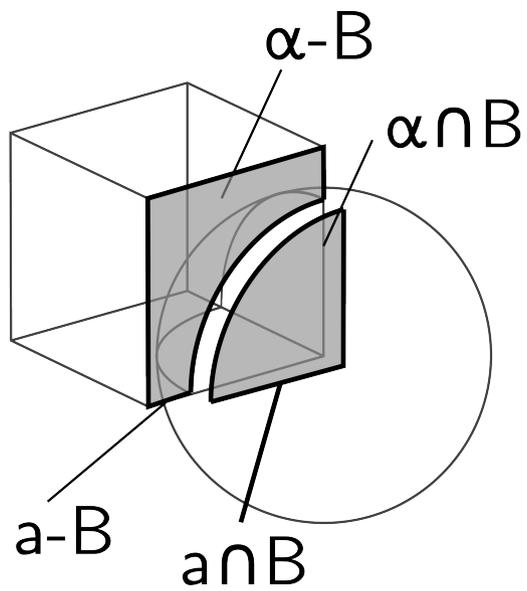
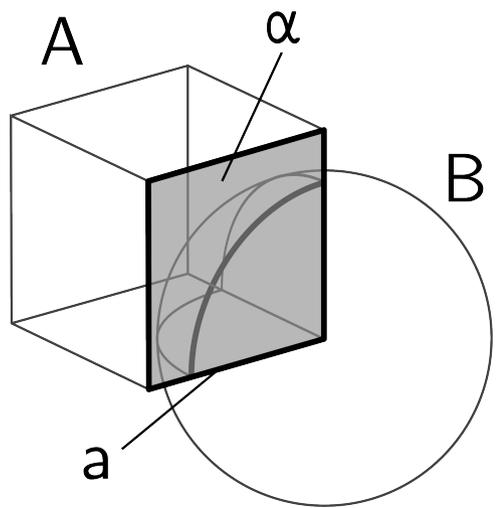
Gesucht: Begrenzung von $A \otimes B$ (wobei \otimes für eine boolesche Operation steht)

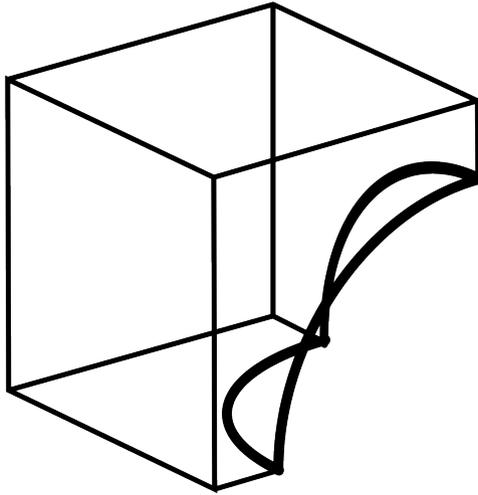
Boolesche Operationen

Bestandteile der Begrenzung von $A \otimes B$:

- Flächenstücke
- Kanten
- Ecken



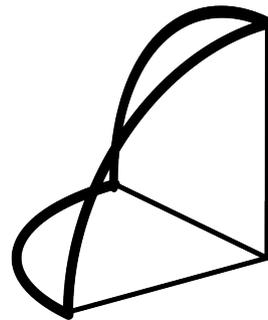




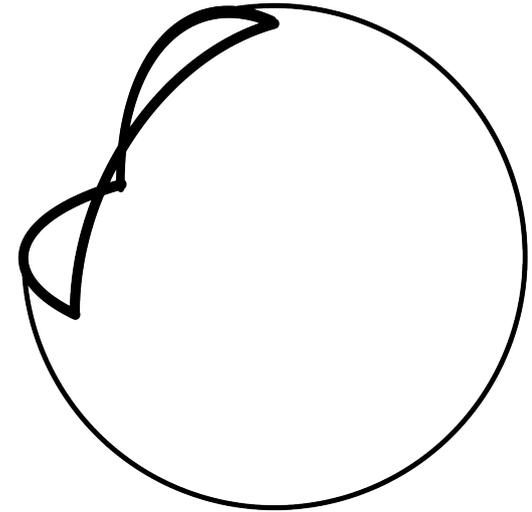
$\partial A - B$



$\partial B \cap A$



$\partial A \cap B$



$\partial B - A$

Erweiterung

- Zusätzliche Funktionen können einfach hinzugefügt werden, z.B.:
 - B-Spline-Kurven
 - Dachausmittlung

```

class Roof(Tool):
    def __init__(self):
        Tool.__init__(self)
        self.menu = ['Te&st', '&Roof']
        self.steps = 1
        self.input_types = ['object']
        self.help = ['Select a polygon to build a roof over it']
        self.icon = 'cad-roof'

        self.reset()

# about 1 h
def preview(self, input, direction):
    veclist = []
    for edge in subshapes(input, TopAbs_EDGE):
        vertices = subshapes(edge, TopAbs_VERTEX)
        vec_ = gp_Pnt_(vertices[0]) - gp_Pnt_(vertices[1])
        veclist.append(vec_)

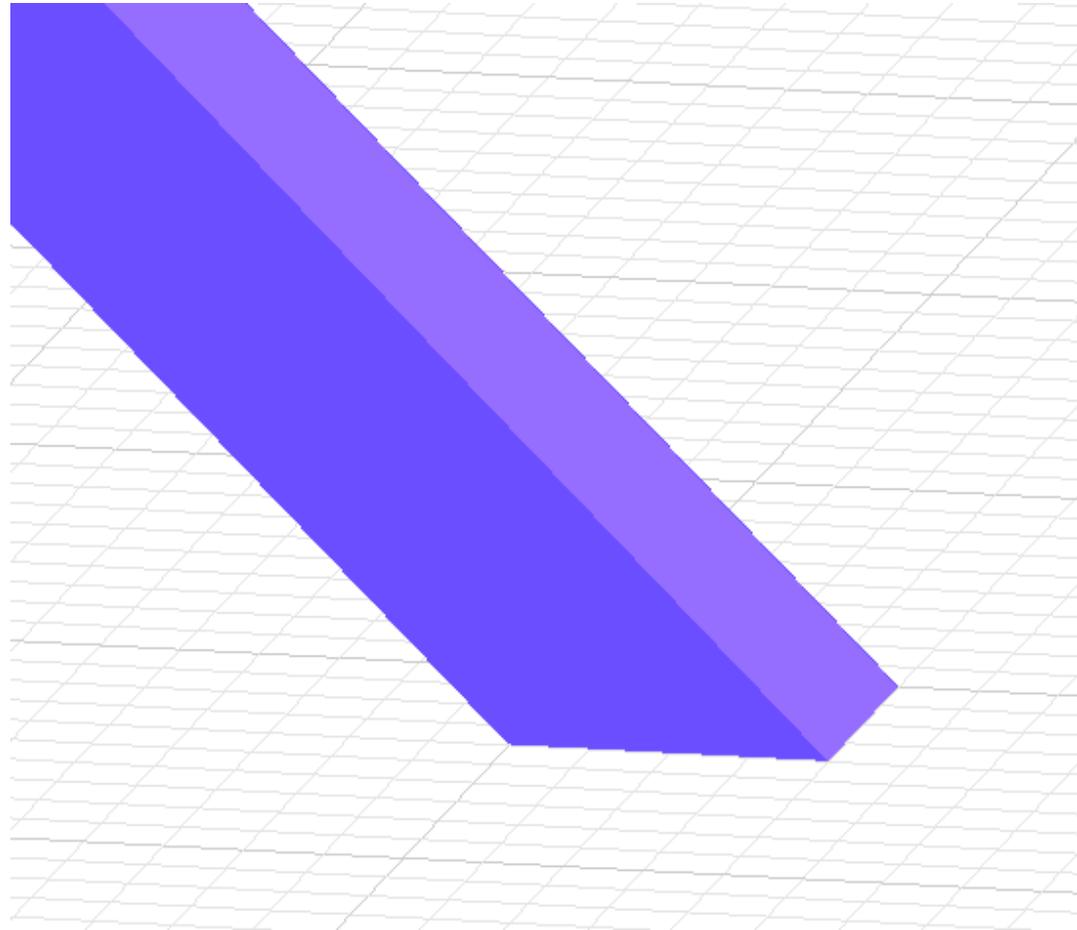
    prisms = []
    for vec_ in veclist:
        vec_ = vec_ * (1/vec_.length())*100
        v = vec(vec_[1], -vec_[0], 100)

        prism = BRepPrimAPI.BRepPrimAPI_MakePrism(input,
            gp_gp_Vec(v[0], v[1], v[2])).Shape()
        prisms.append(prism)

    p = prisms.pop()
    for p_ in prisms:
        p = intersection(p, p_)[0]

    self._final = [p]
    return self._final

```



Ausblick

- Hilfskoordinatensysteme
- Weitere Grundobjekte: Streckenzug, regelmäßiges Polygon, Kreisbogen
- Erweiterte Objekte: Platonische Körper, Quadriken, ...
- Automatisierte Kontrollen





sourceforge.net/p/kubos