

Local adaptive slicing und Microlayering

Eine Präsentation von Kevin Adamczyk

Gliederung Local Adaptiv Slicing

1. Einleitung

- Slicing und Adaptive Slicing
- Ansatz von Local Adaptive Slicing
- Begriffe

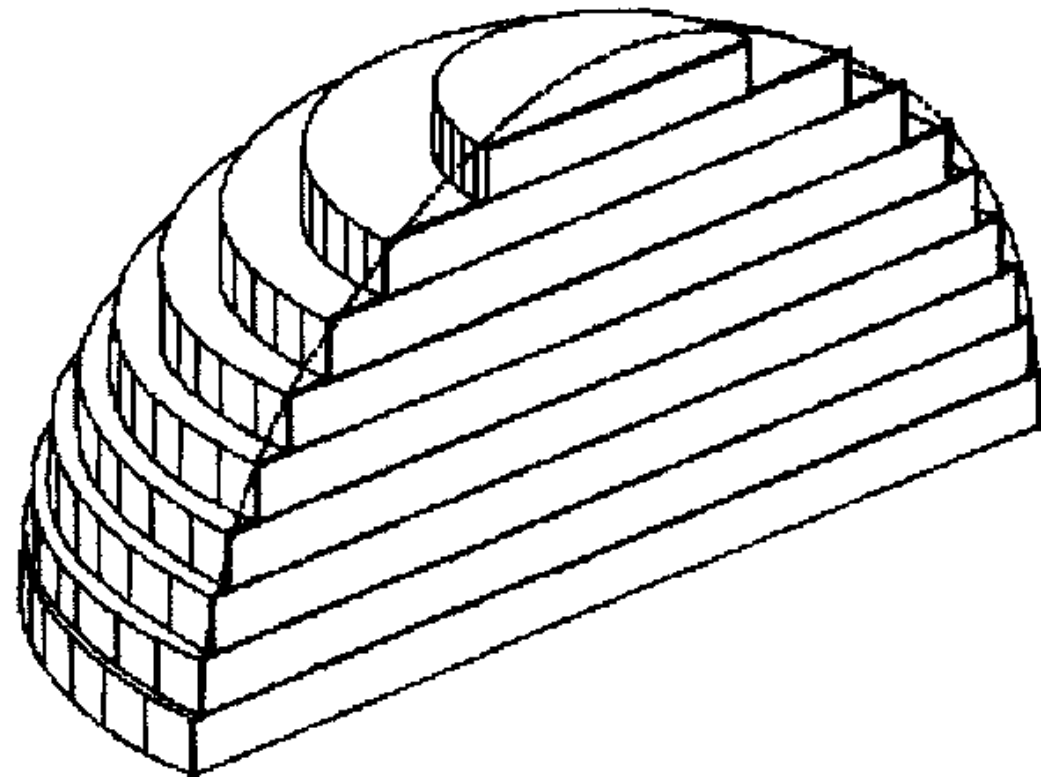
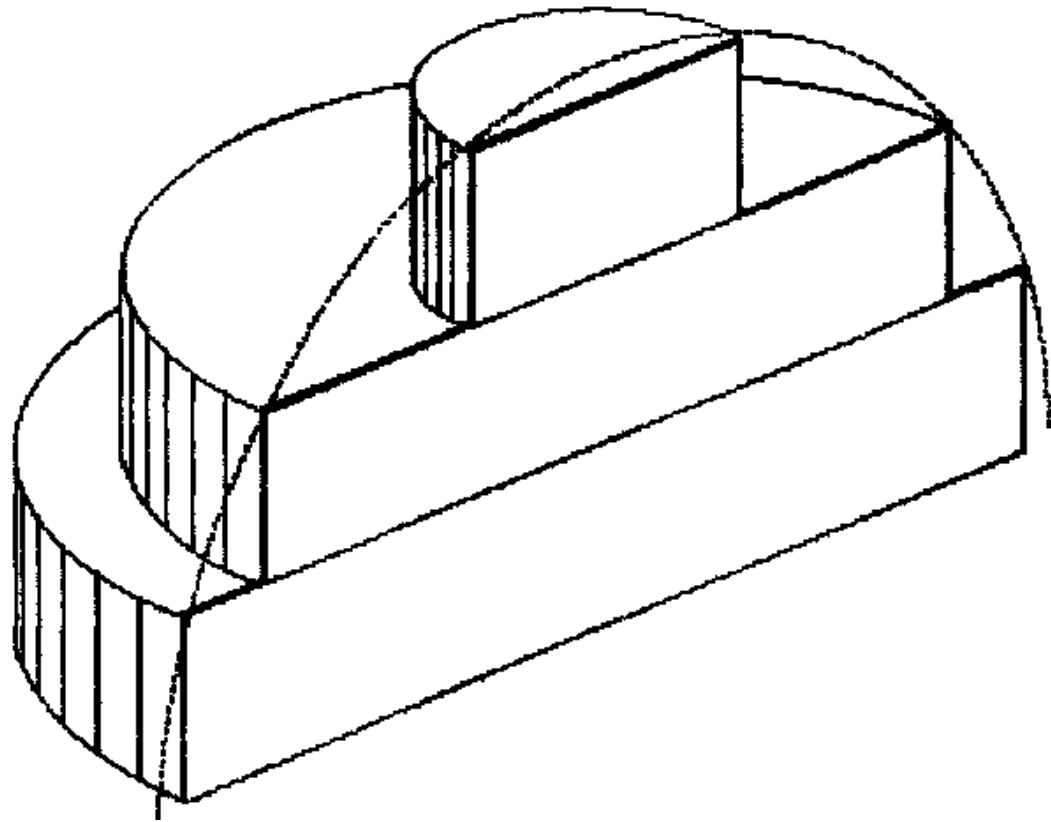
2. Vorgehen

- Tests
- Sub-Slicing
- Formeln

3. Vergleich

=> Microlayering

Einleitung



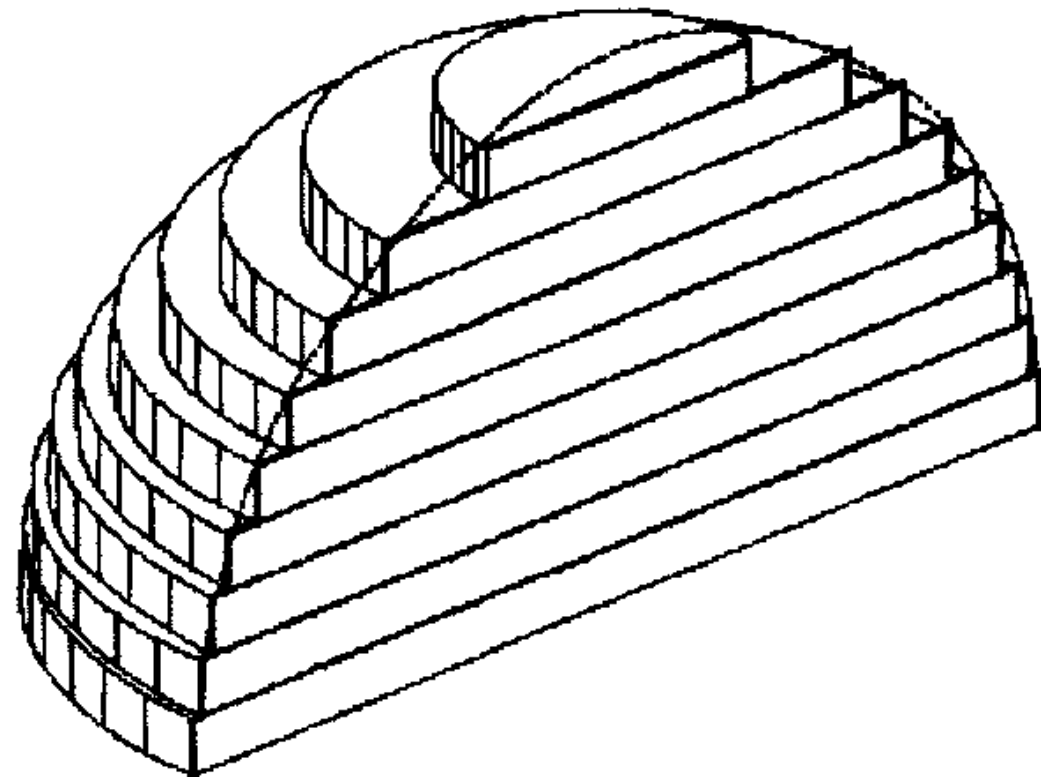
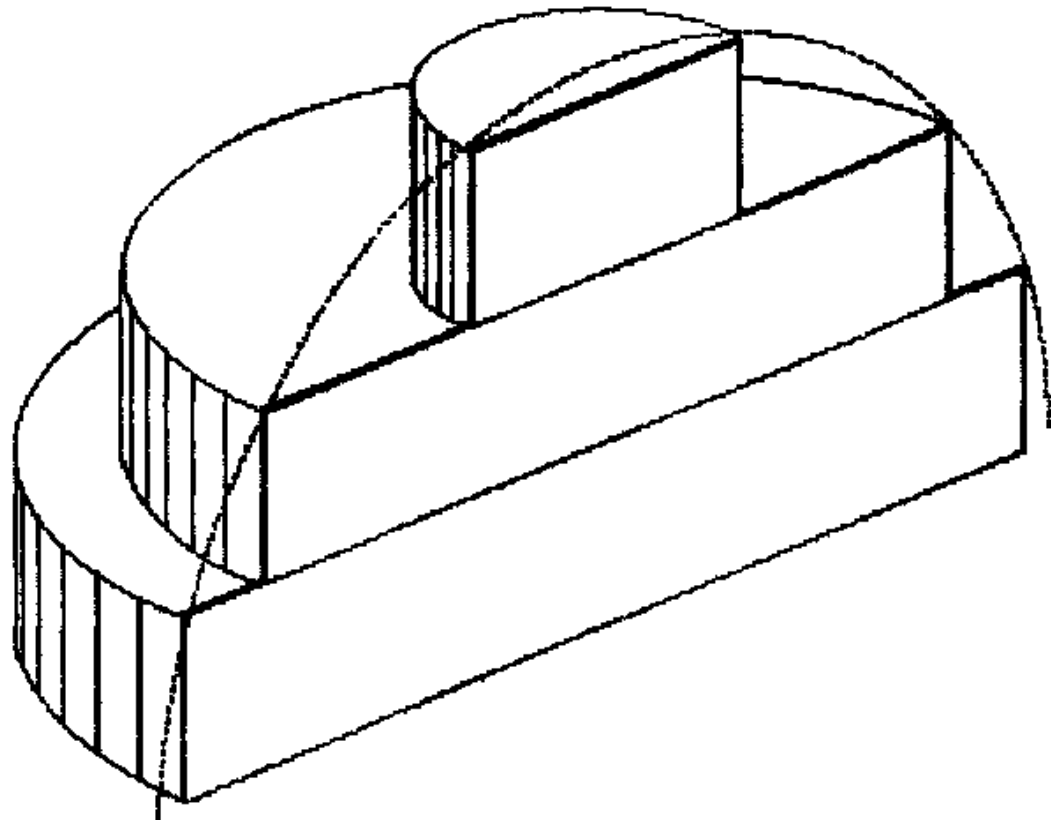
Einleitung

- Zerschneidung von 3D Objekt in 2D Scheiben
- Scheiben aufeinander ergeben 3D Objekt
- Leider können rundliche Objekte schwer erzeugt werden
- Nur eine Schichtdicke

Einleitung

- Adaptive Slicing als Verbesserung von Slicing
- Schichtdicke Variable
- Kann trotzdem noch weiter verbessert werden
=> Local Adaptive Slicing

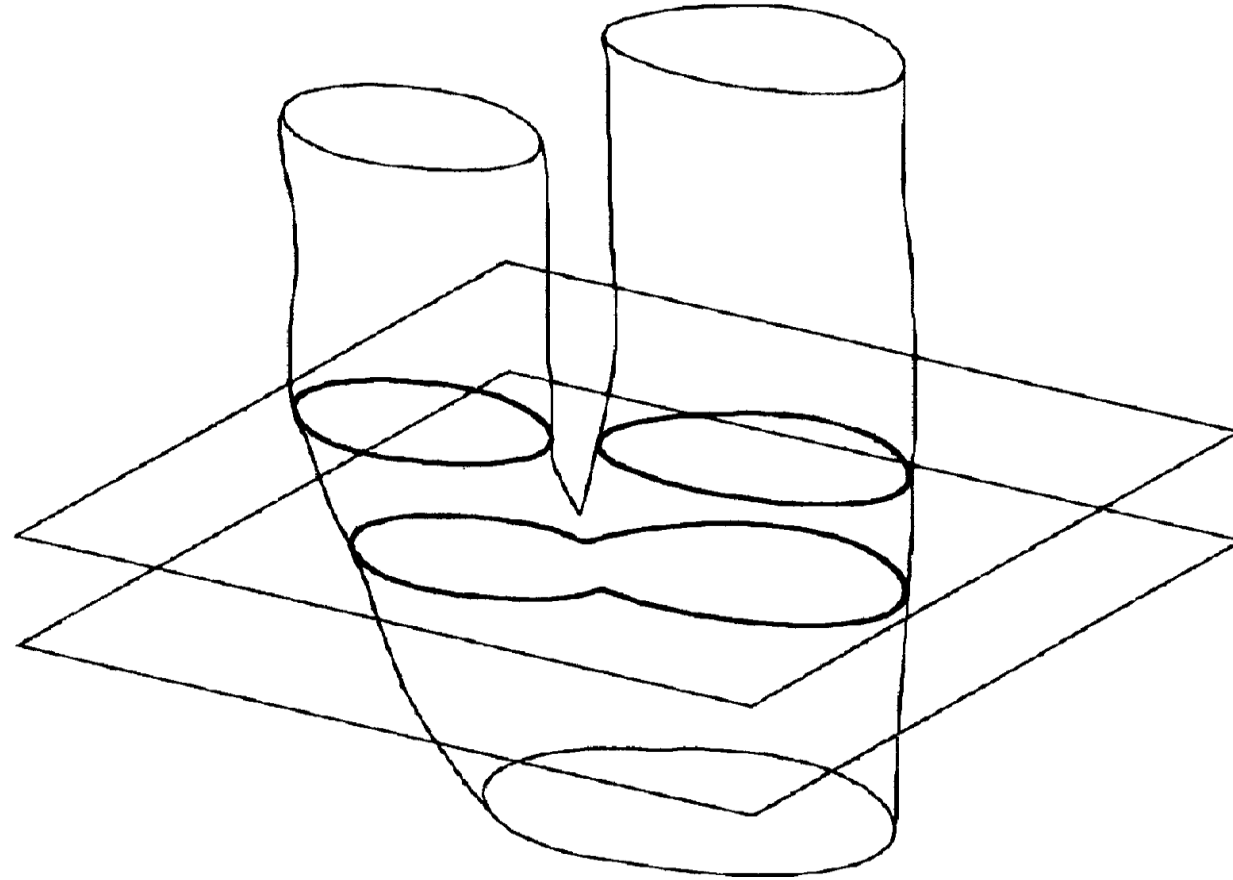
Einleitung



Einleitung

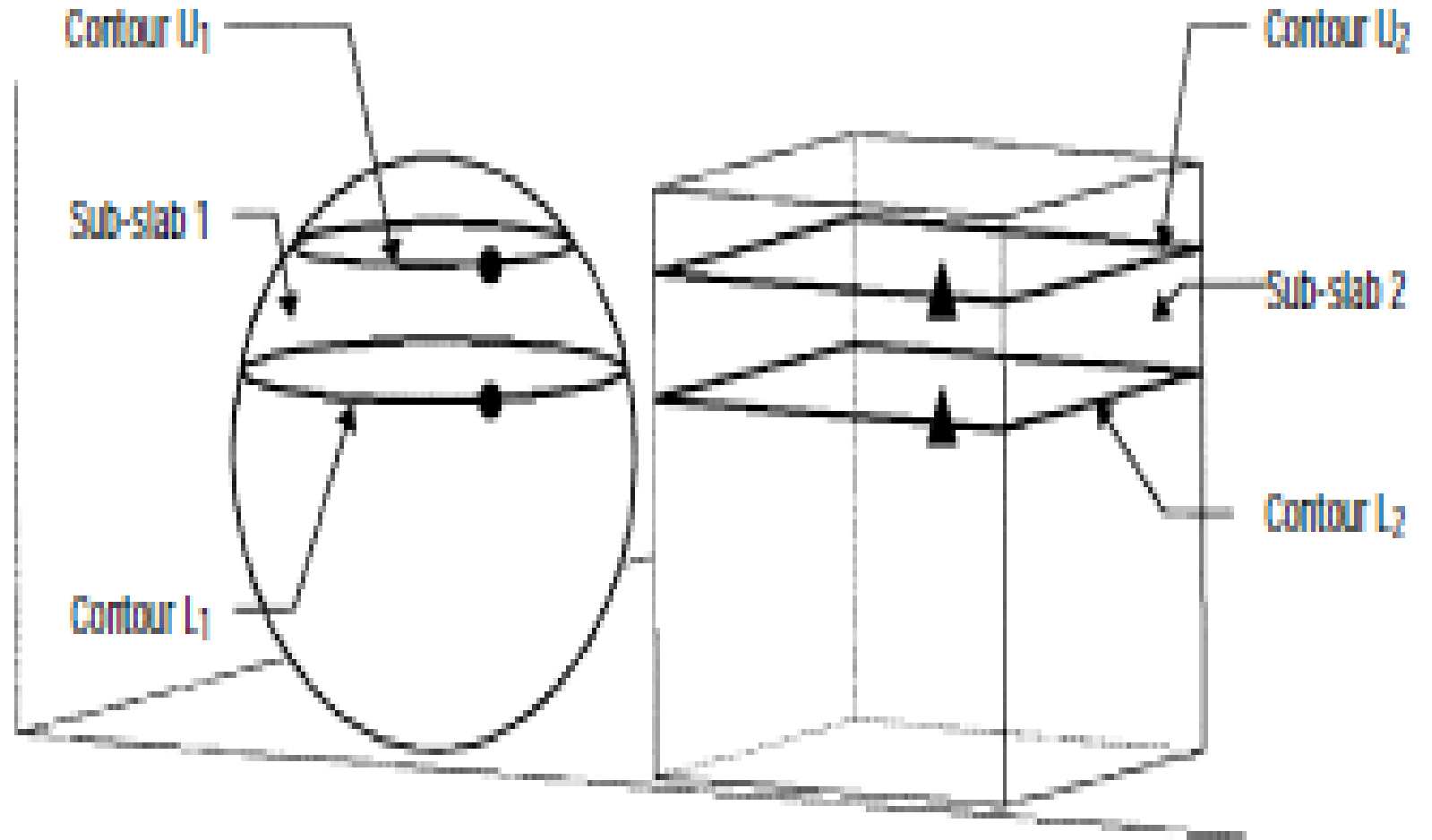
- Local Adaptive Slicing als Verbesserung von Adaptive Slicing
- Verbesserung von Geschwindigkeit
- Durch Entfernung der Abhängigkeit zwischen verschiedenen Teile
- Teile liegen auf einer „Ebene“, aber sind von einander getrennt

Einleitung

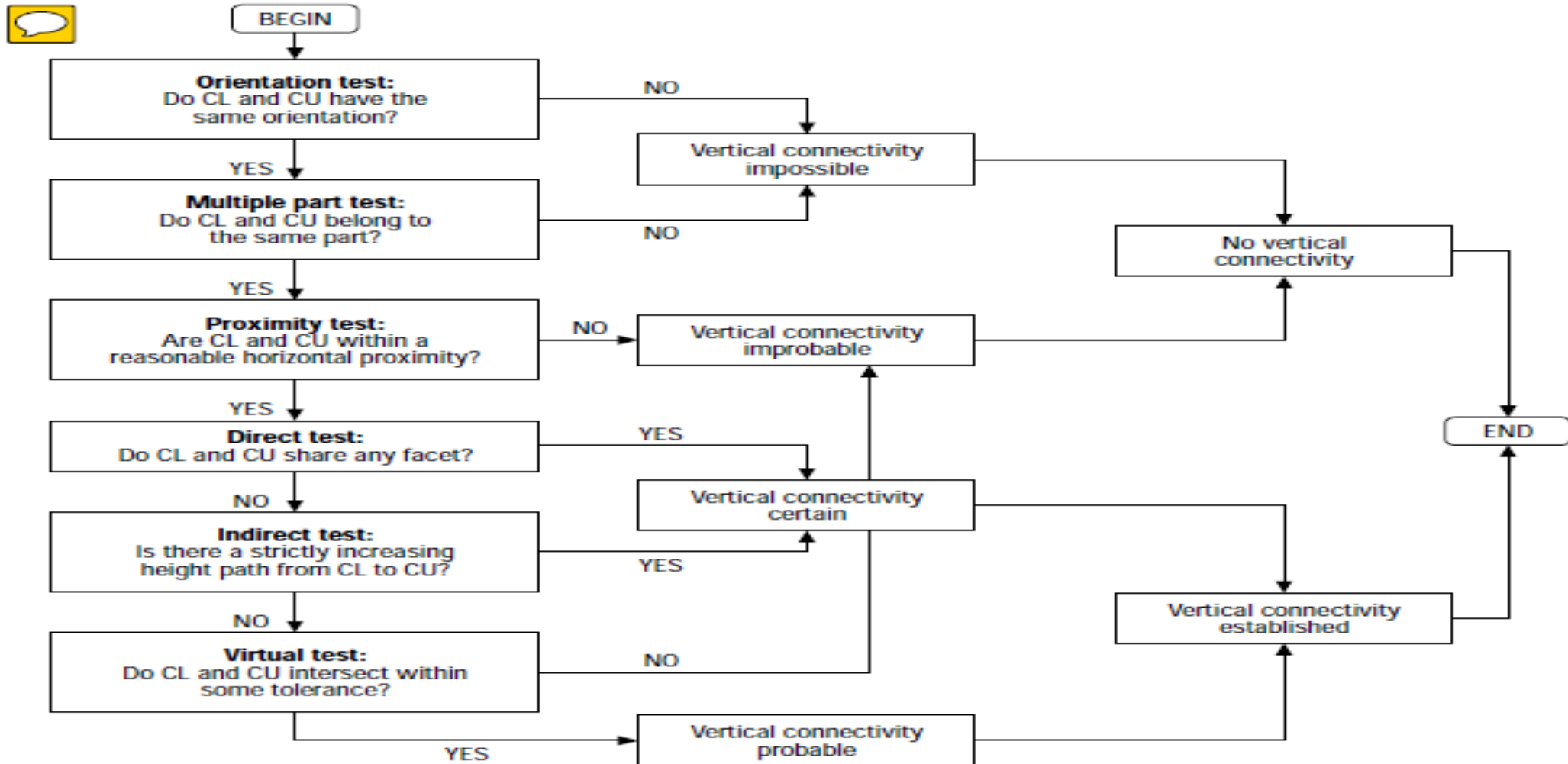


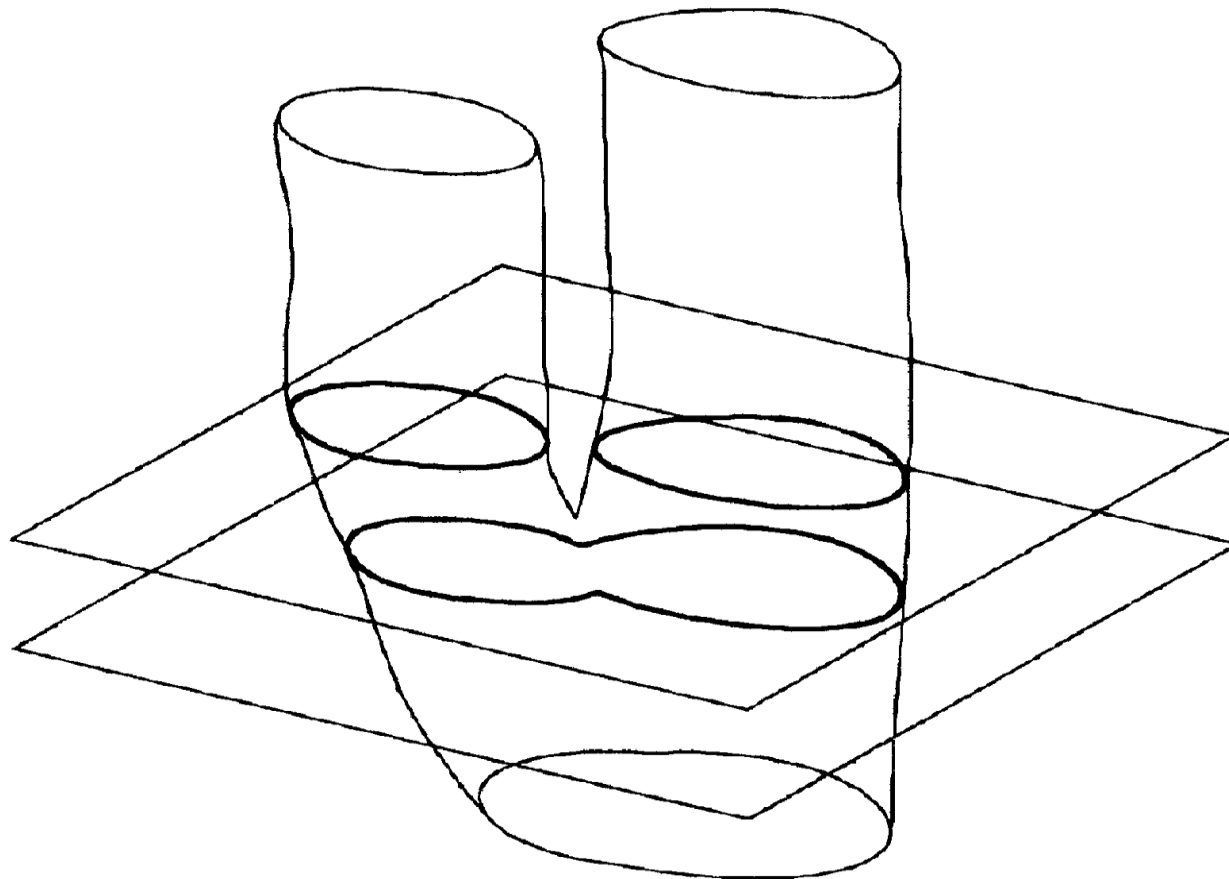
Begriffserklärung

- „thick-slabs“
- „contour“
- „sub-slab“

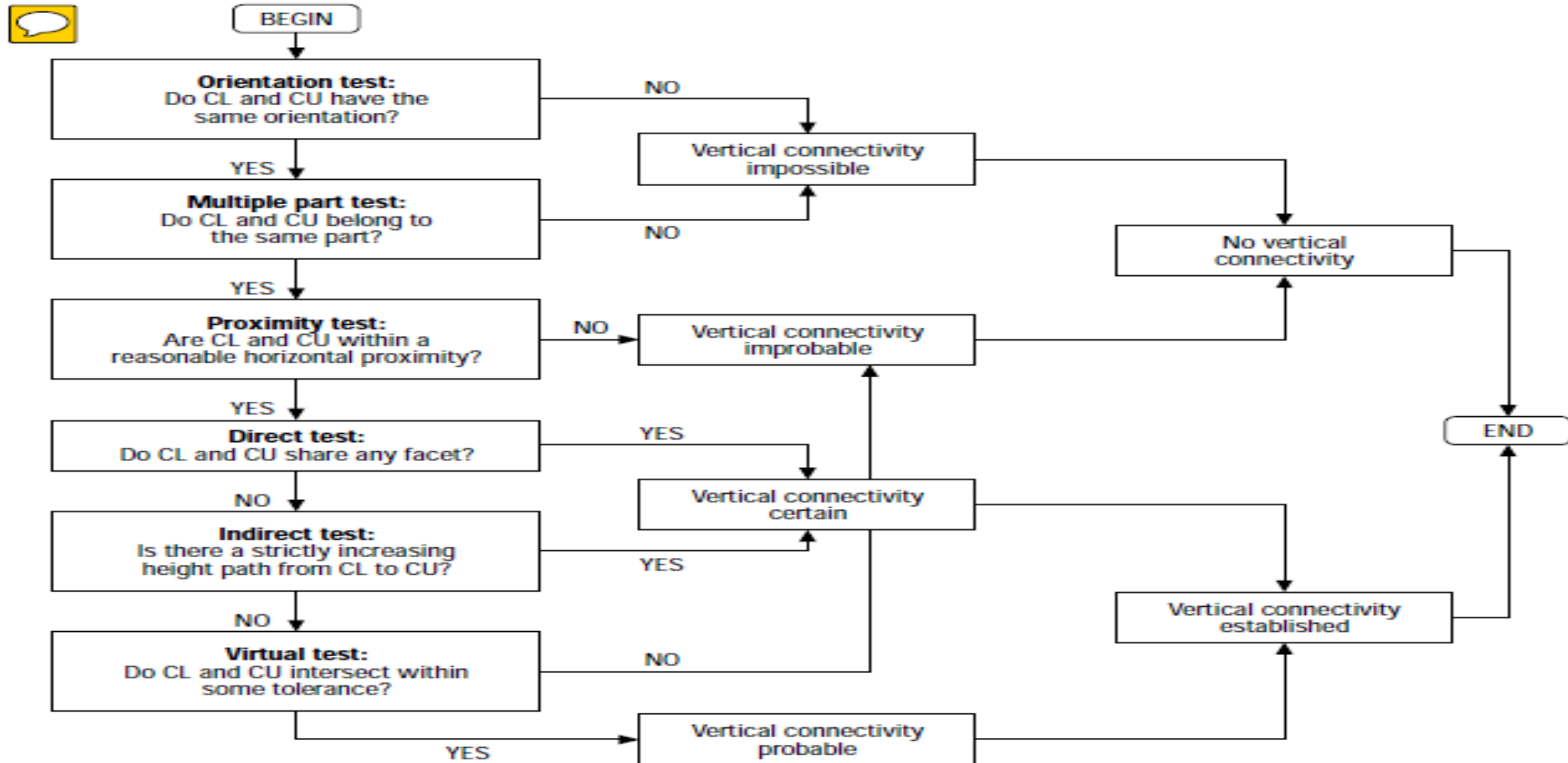


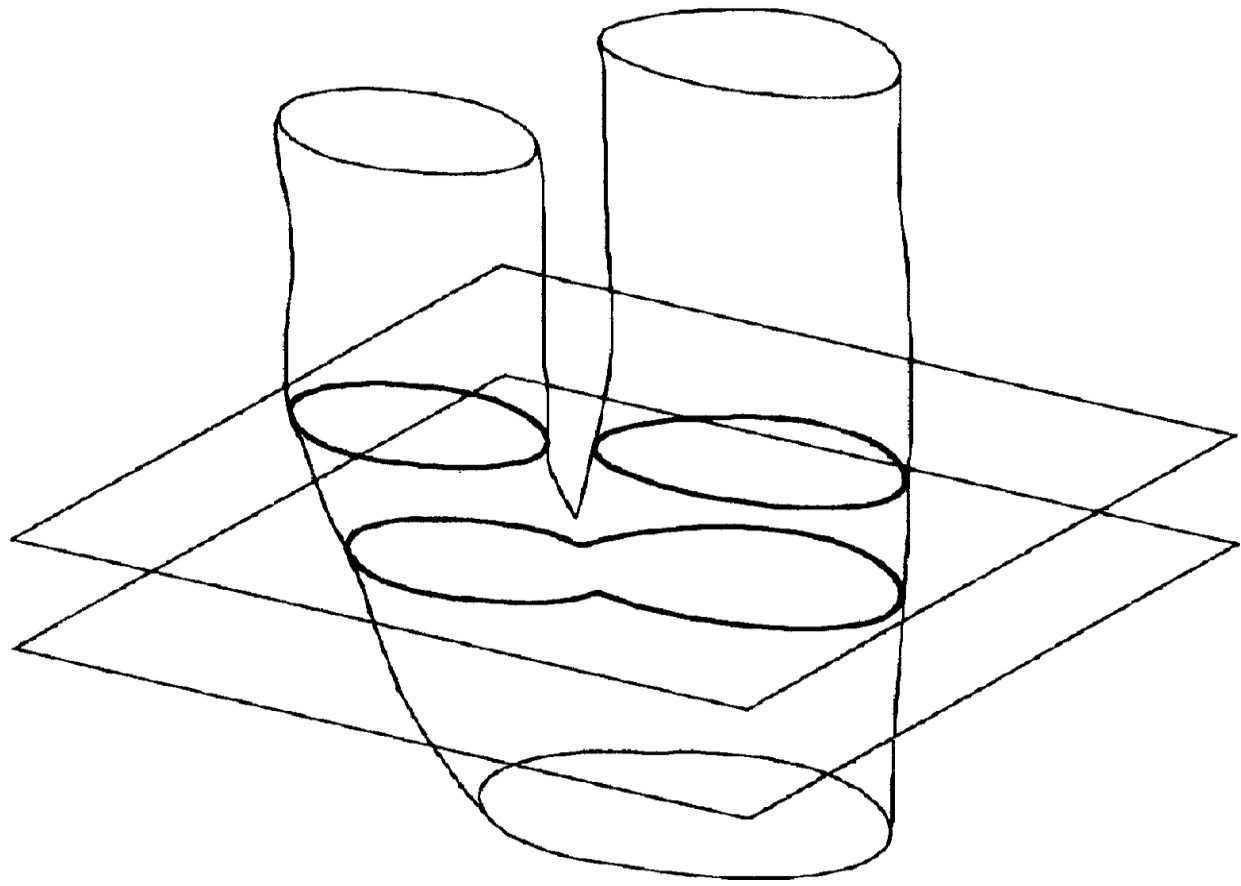
Vorgehen



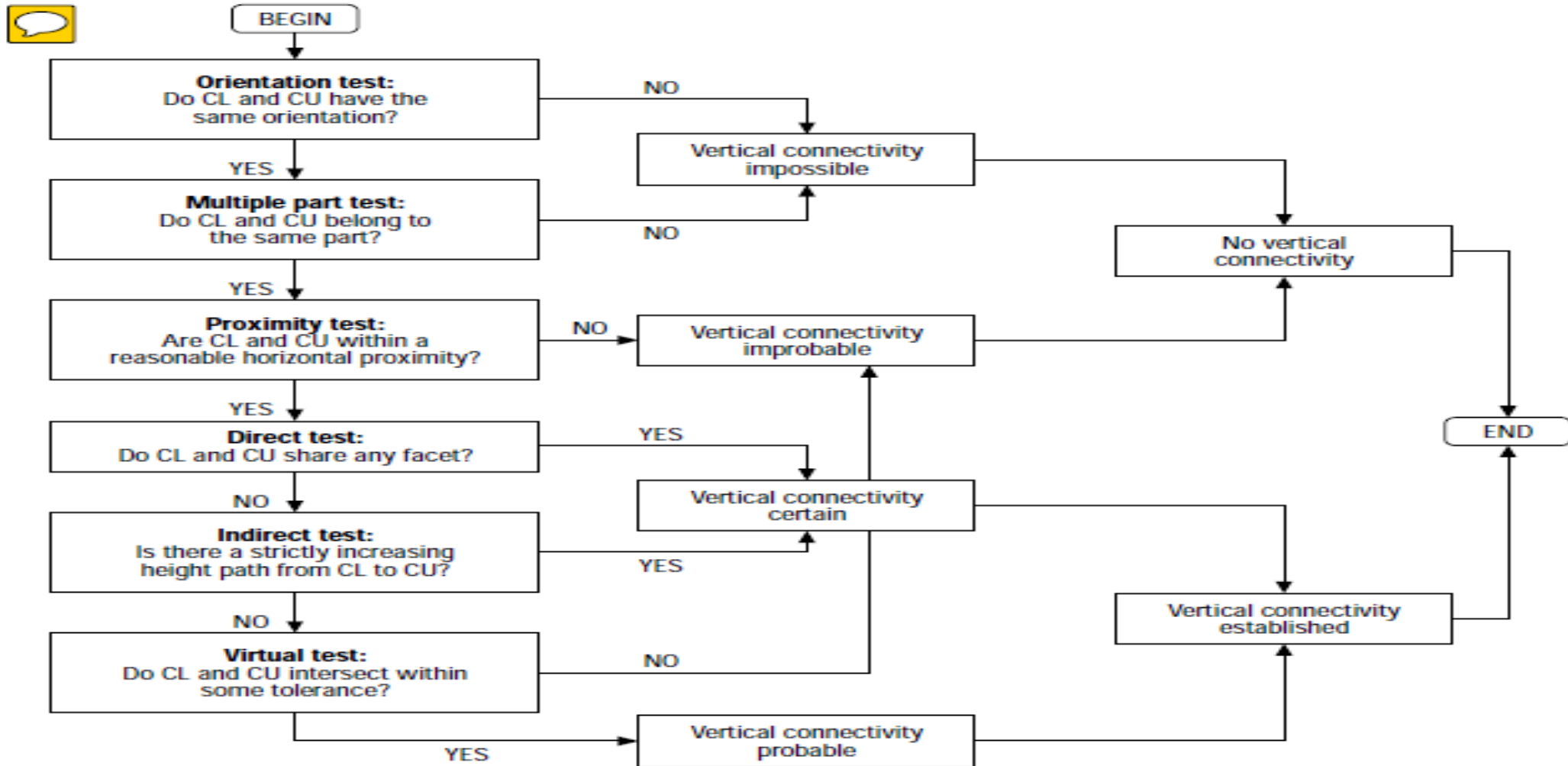


Vorgehen

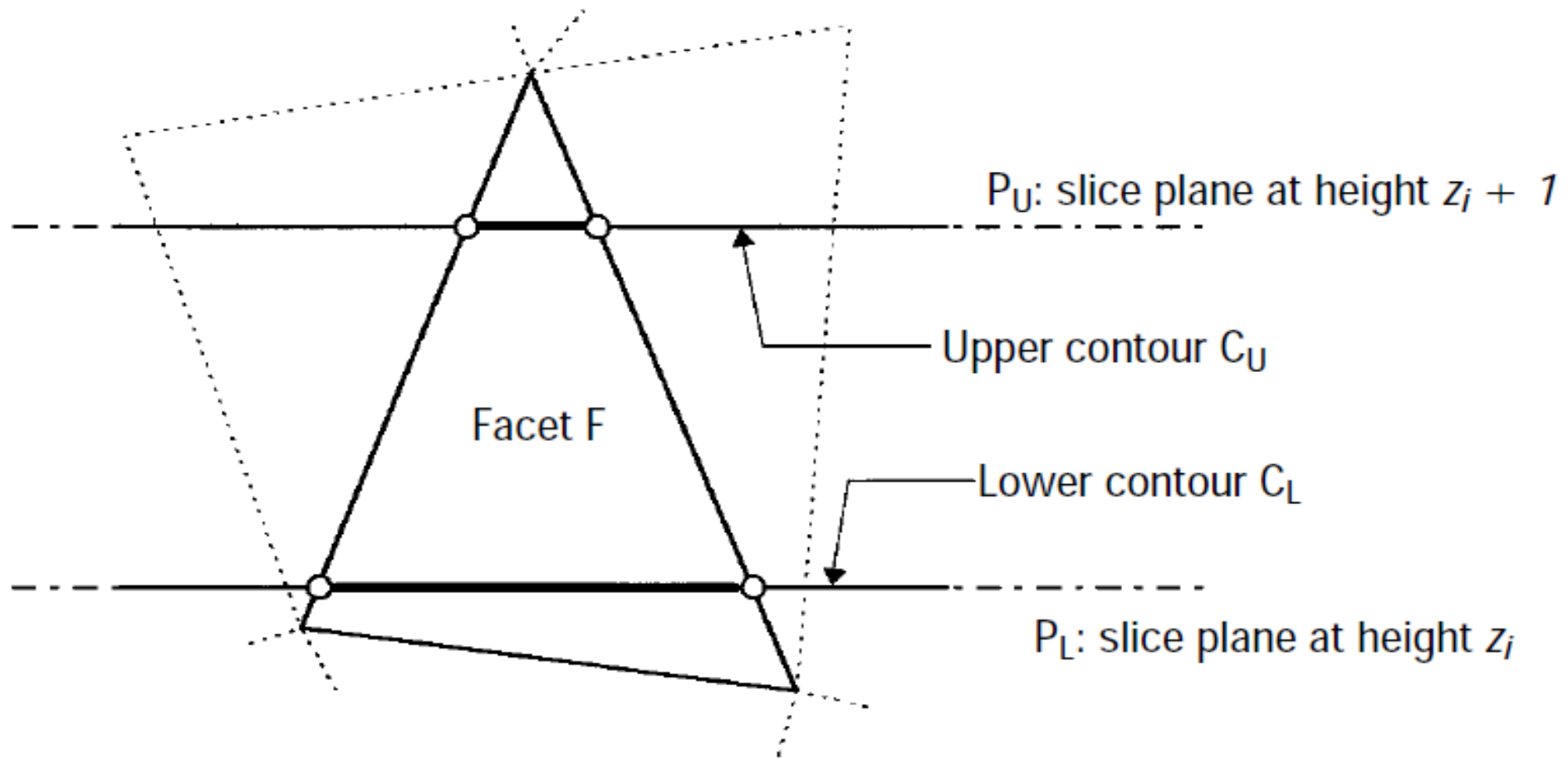




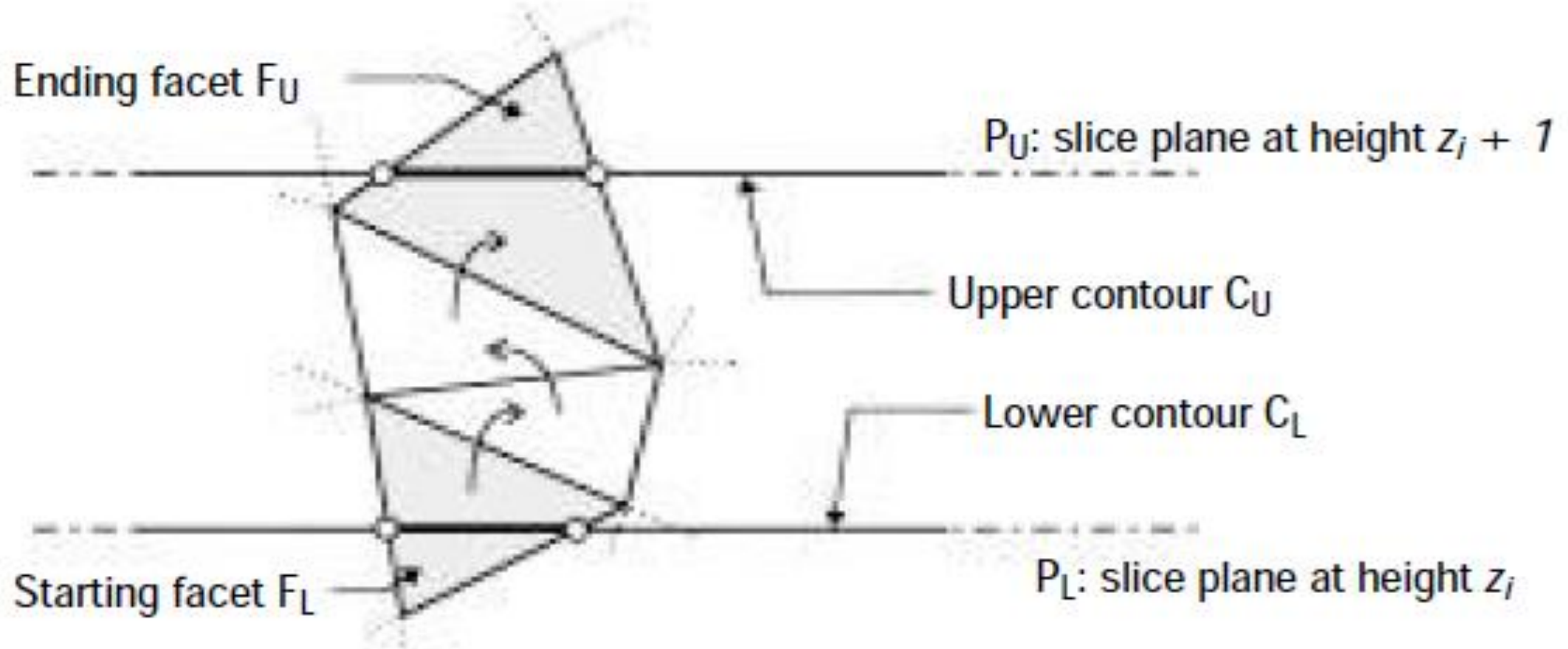
Vorgehen



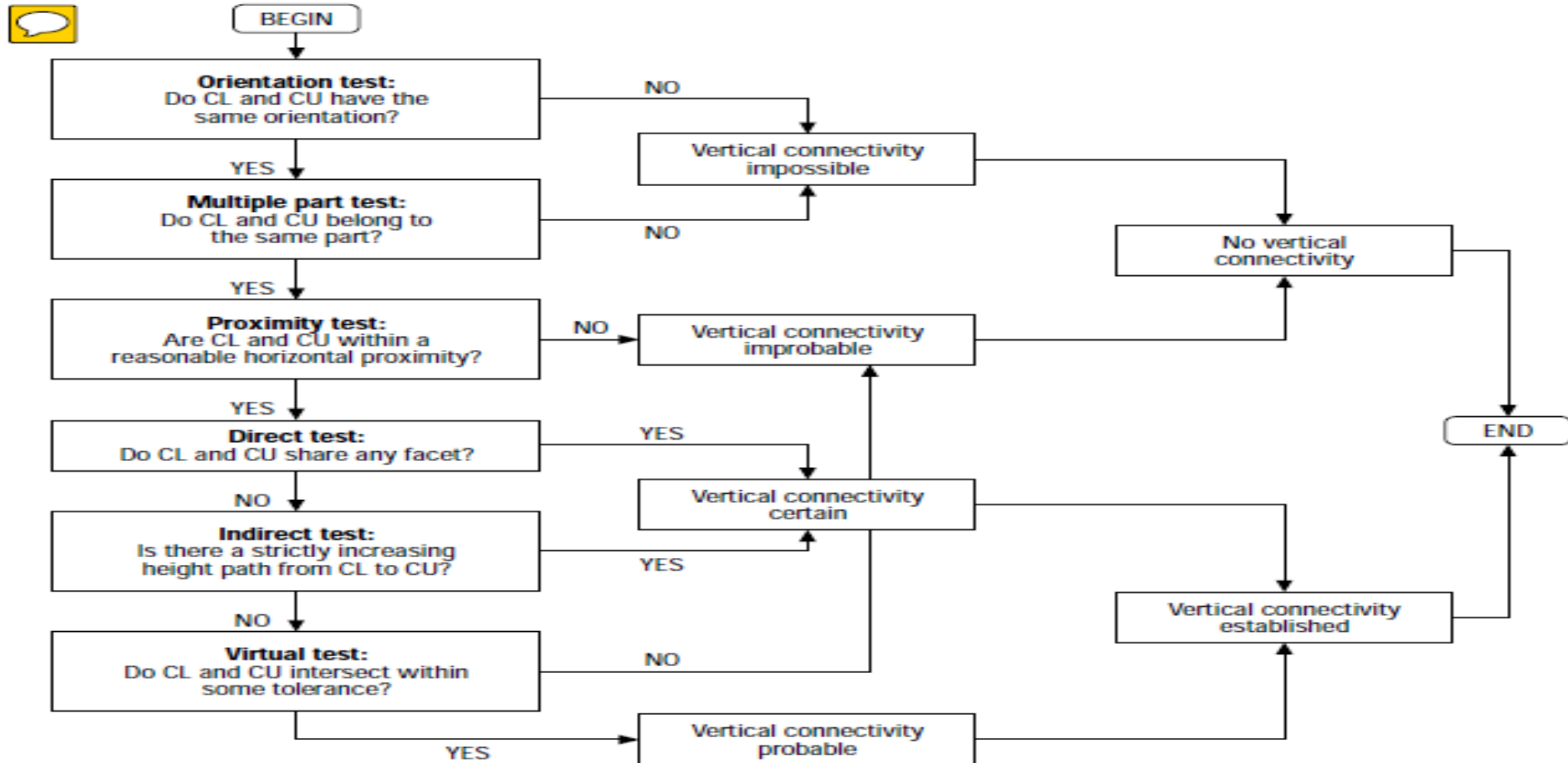
Tests



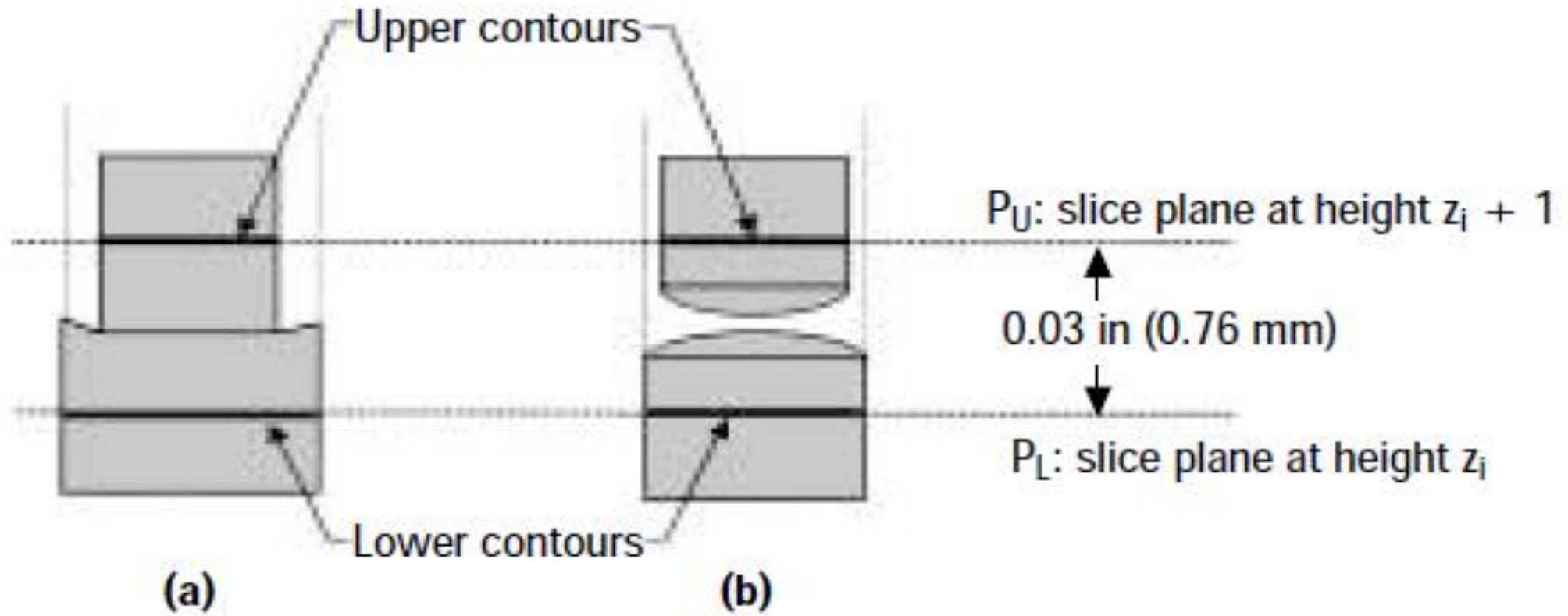
Tests

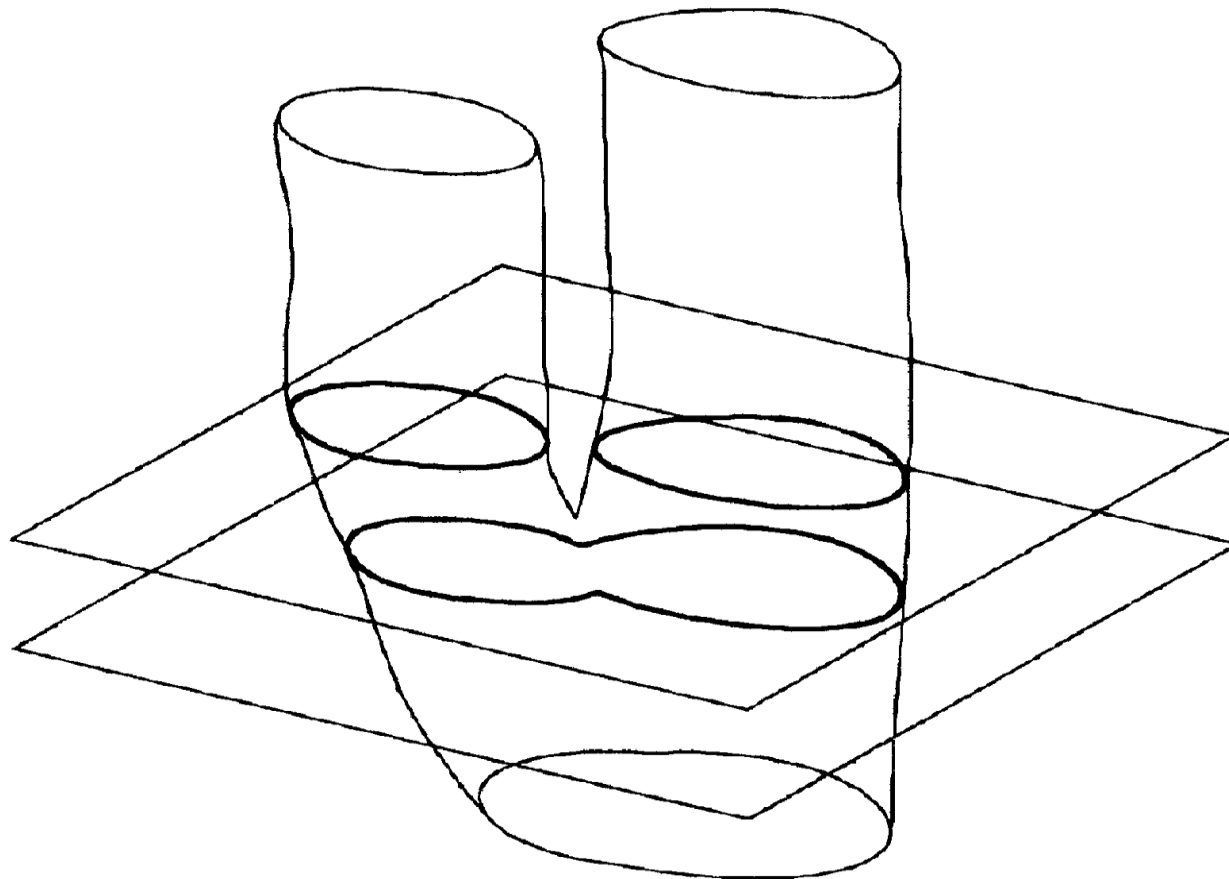


Vorgehen



Tests





Sub-Slicing

- jede „sub-slab“ unabhängig von den anderen in eine Anzahl an dünnere Schichten geteilt
- Mit der Schritt für Schritt Methode die Sabourin (1996) vorstellte

Formeln

- Berechnung der Anzahl dünner Schichten

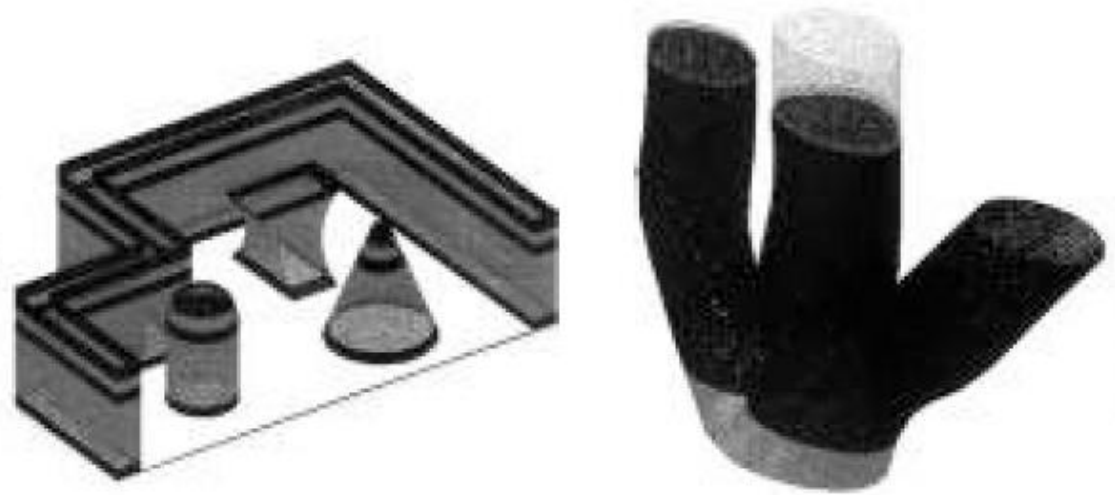
$$\alpha_{sub-slab} = \text{int} \left(\frac{L_{max}}{C_{max}} \max\{n_z\} \right) ,$$

$$\alpha_{sub-slab} \in [1, \alpha_{max}] , \quad \alpha_{max} = \text{int} \left(\frac{L_{max}}{L_{min}} \right)$$




- Anzahl dünner Schichten ist a sub-slab
- Lmax und Lmin, Maximum bzw. Minimum der Schichtdicke
- Cmax ist der maximal zulässige Fehler
- Nz ist die Menge aller z-Komponenten für alle Punkte entlang der „contour“ in der „sub-slab“

Vergleich

- Produkte des Druckens mit den konventionellen Methoden des Slicings

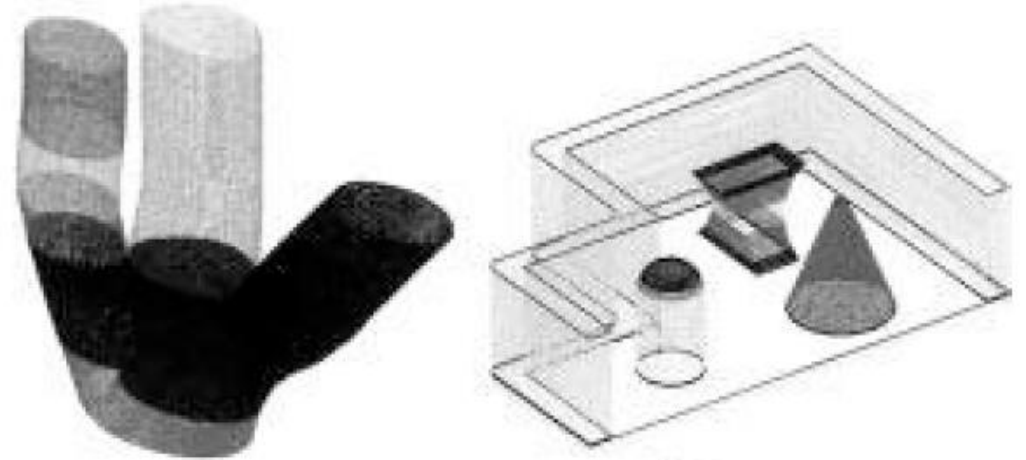





Key

	0.0050 inch (0.13mm)
	0.0075 inch (0.19mm)
	0.0150 inch (0.38mm)

Vergleich

- Produkte des Druckens mit der neuen Methode des Local Adaptive Slicings



Key	
	0.0050 inch (0.13mm)
	0.0075 inch (0.19mm)
	0.0150 inch (0.38mm)

Vergleich

Method	Layer (in/mm)	Fabrication times					
		Build 1 (Part A) (hours) (relative)		Build 2 (Part B) (hours) (relative)		Build 3 (Parts A & B) (hours) (relative)	
Uniform slicing	0.0050/0.13	11.1	100	13.3	100	24.1	100
Conventional	0.0050/0.13						
Adaptive Slicing	0.0075/0.19 0.0150/0.38	9.8	88	9.0	68	21.1	88
Local	0.0050/0.13						
Adaptive Slicing	0.0075/0.19 0.0150/0.38	8.1	73	5.6	42	13.2	55

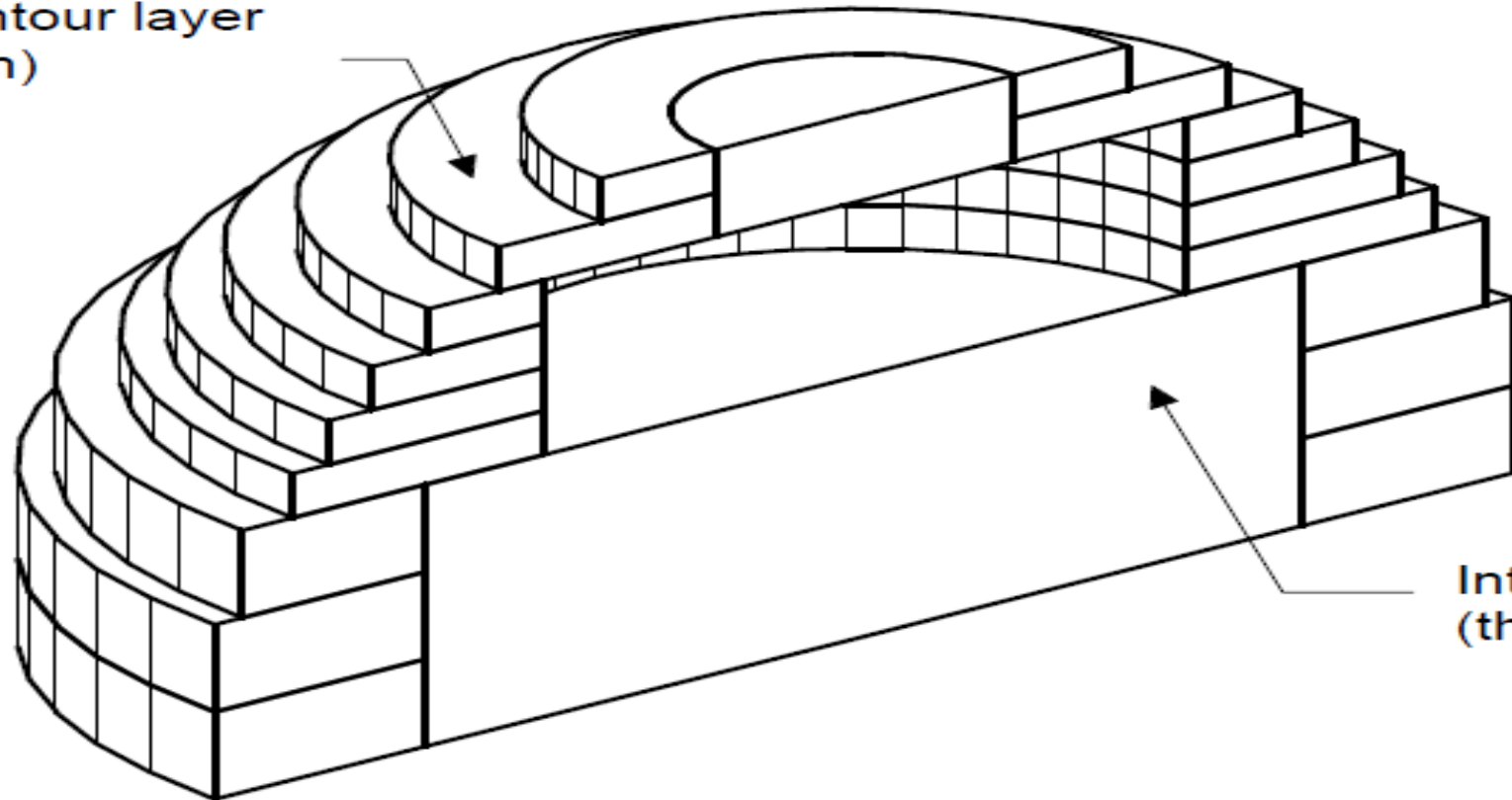
Gliederung Microlayering

1. Einführung
2. Idee (Interiour/Exteriour)
 - Problem
3. Auswertung/Vergleich
4. Microlayering

=> Quellen

Einführung

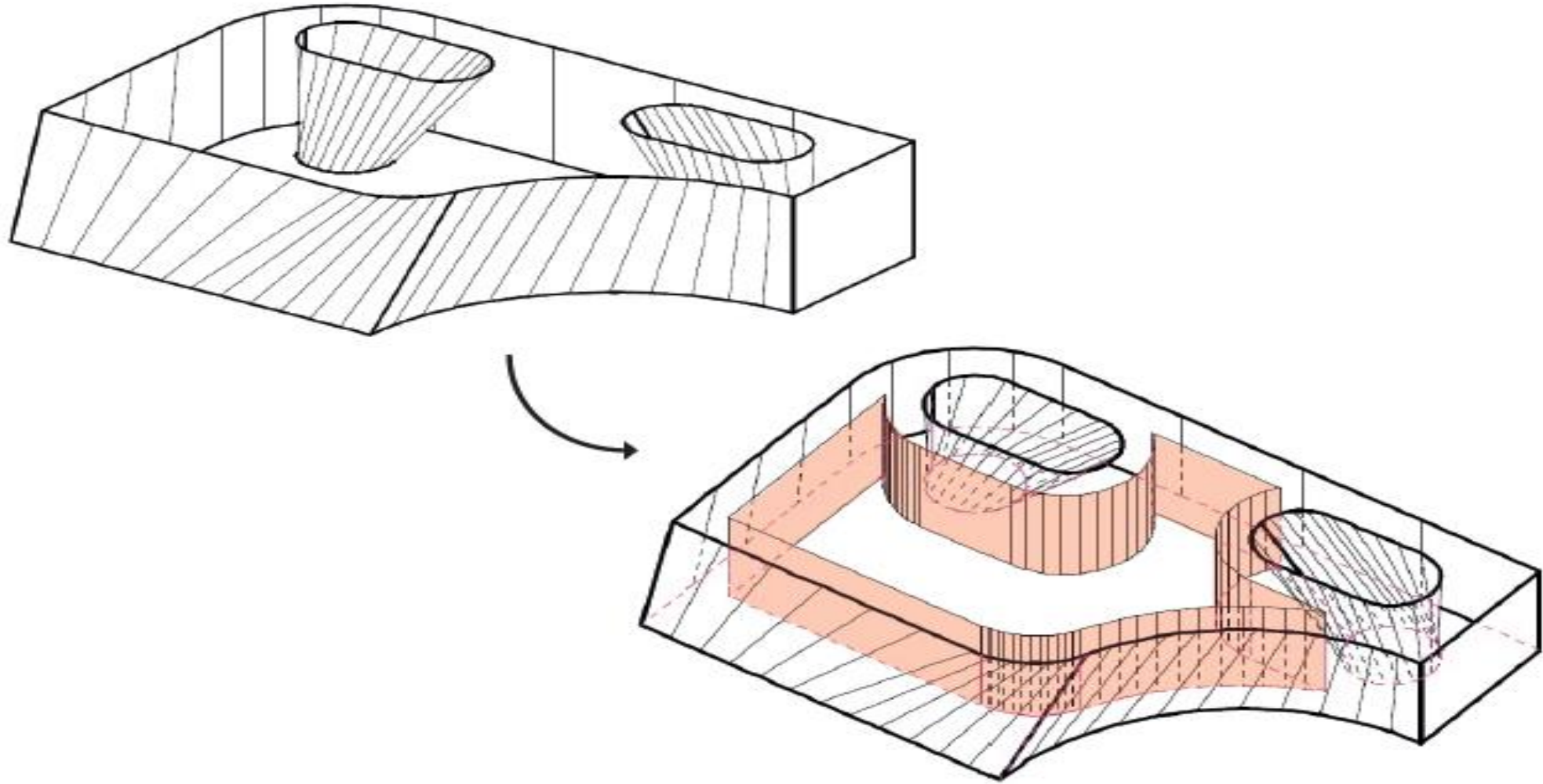
Contour layer
(thin)



Interior layer
(thick)

Idee

- Einteilung in außen und innen
- Außenkonturen werden um einen Wert X nach innen verschoben
- Außenbereich wird dann mit Adaptivem Slicing bearbeitet
- Verbesserte Geschwindigkeit



Problem

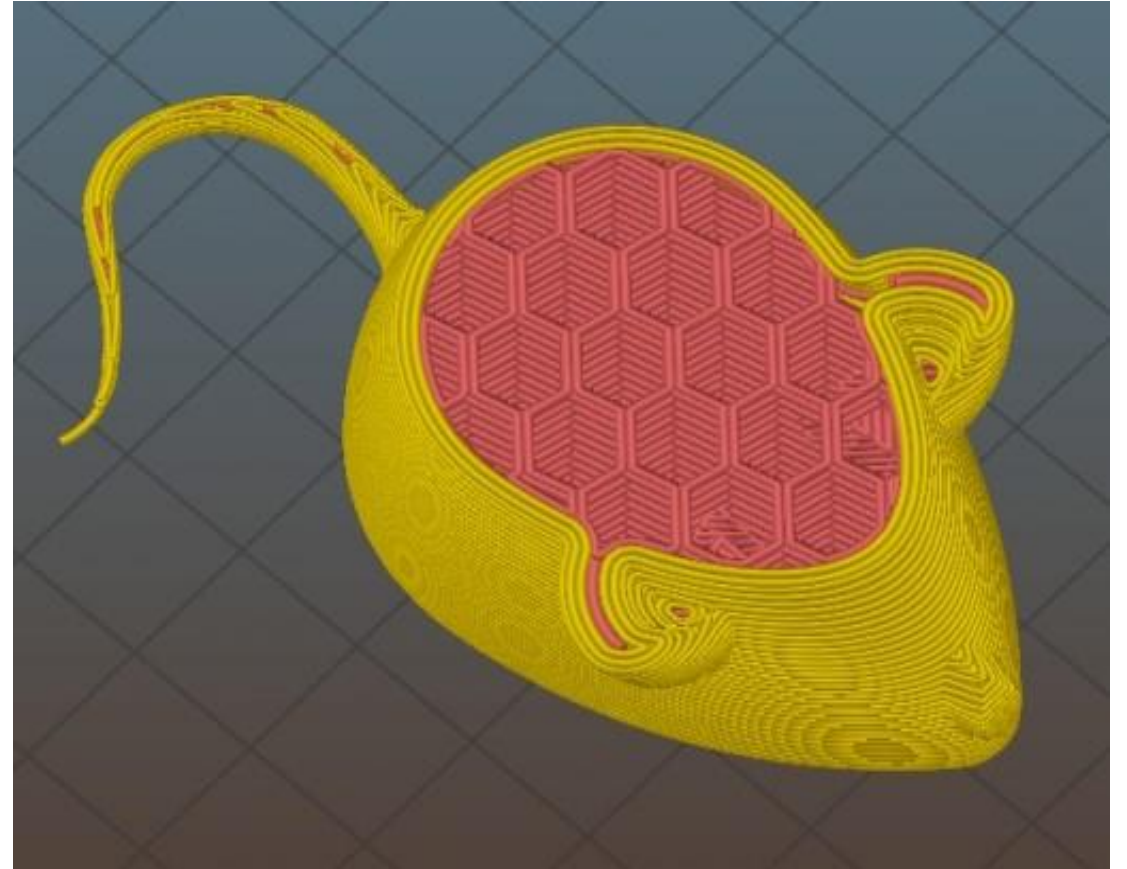
- Durch das versetzen der Konturen nach innen könnten sich neue Konturen bilden
- Mögliche Überschneidungen dieser Konturen

Lösung

- Alle Überschneidungen identifizieren („contour marching algorithm“)

Auswertung

- Durch Aufteilung geringere Geschwindigkeit
- auch materialsparender



Vergleich

Ergebnis (Messwerte):

Method	Layer thickness	No. slices	Tool path length (mm)	Relative tool path length	Actual build time (h)	Relative build time	Matl. use (g) +/- 0.001	Relative Matl. use
(1) Uniform thick layers	0.0150"	25	9,843	40	0.5	36	5.558	100
(2) Uniform thin layers	0.0050"	75	24,710	100	1.4	100	5.312	96
(3) Adaptive slicing	0.0050" 0.0075" 0.0150"	38	17,885	72	0.85	61	5.295	95
(4) Shell/Interior	0.0050" 0.0075" 0.0150"	38	13,667	55	0.81	59	4.536	59

Microlayering

- Keine Slabs die später verfeinert werden
- Ansatz ist umgekehrt
- erst feine Schichte, später mögliche Vergröberung
- Aufteilung in Außenbereich (Perimeter) und Innenbereich (Infill)
- Zusammenfassung von dünnen n Infilleneben zu einer dickeren Schicht

Quellen

- Tyberg , J. T.: “Local adaptive slicing for layered manufacturing”
- K. Tata, G. Fadel, A. Bagchi, N. Aziz: „Efficient slicing for layered manufacturing“, Rapid Prototyping Journal
- https://tams.informatik.uni-hamburg.de/publications/2014/adaptive_slicing_wasserfall.pdf
- Slic3r.org