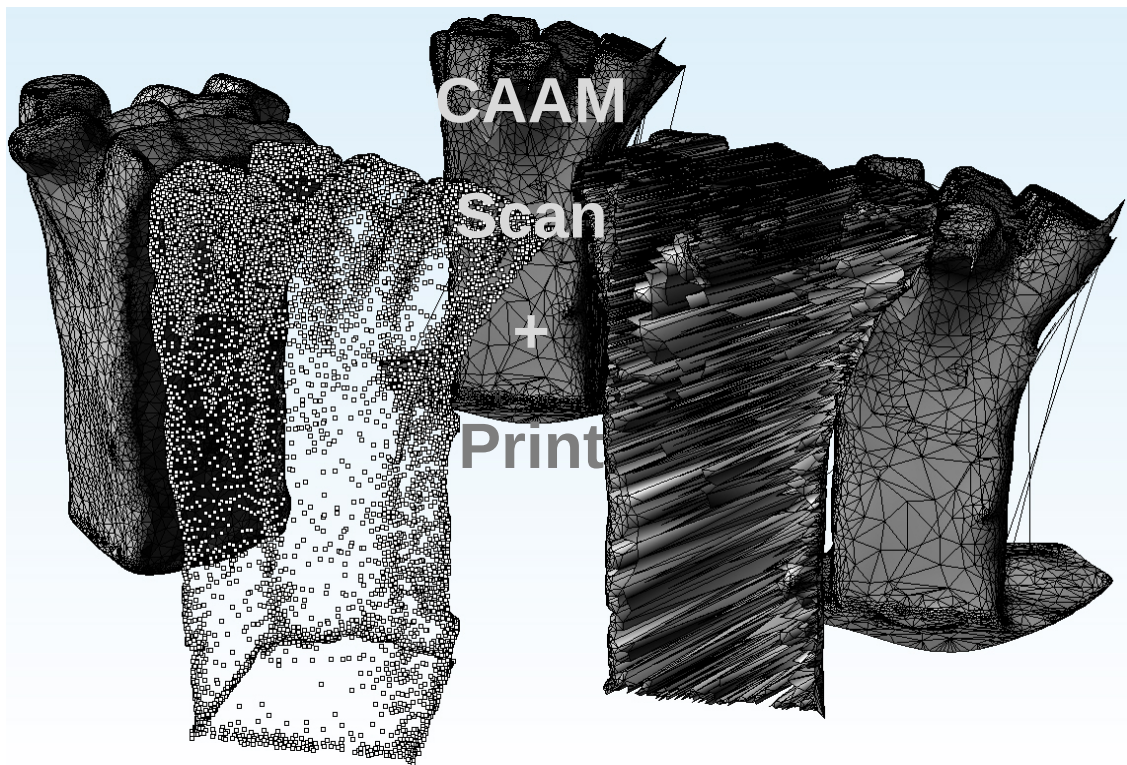




Bautrog: 20x25x20cm
 Pulver auf Gipsbasis
 Fr. 36'500.-
 Binder Fr. 280.-/l
 Pulver Fr. 1200.-/8kg
 Bürotauglich
 Printkopf HP11
 Unterhalt:
 Putzen!!!
 Druckkopf wechseln
 Schmieren der Achsen

Beschaffung:
 3d-model.ch

Modelle zur
 Darstellung



3DP Drucker

neuer Hype durch Billigdrucker

3D Cube 2

Fr. 1800.-
Kartusche Fr. 105.-

Bauraum 14x14x14cm

www.cubify.com



FDM Cube 2



Soft Bozzetto

Create a simple shape from a tensed material

Verfertigen Sie eine Plastik aus einem Material mit Spannung

e.g./ z.B.

Foam, Paper, Plastic, spring steel, Rubber (Balloons) and so on

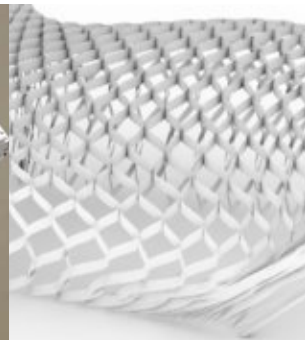
Schaum, Papier, Kunststoff, Federstahl, Gummi (Ballone) usw

The shape is non euclidean, it is organic and clearly shaped.

Die Form ist nicht-euklidisch, organisch und klar strukturiert

Its surface is bright and mate: It is suited for **scanning**.

Die Oberfläche ist hell und matt: Sie eignet sich zum **Scannen**



Scan / Print

02

Soft Bozzetto (Sculptor-Scetch) - Homework

03

08:20h Laser Scanner, Artec Spider, Microscribe

09:00h 123Dcatch

09:30h Playground

11:30h Mesh and NURBS

12:00h End

04

08:30h Printer demo

09:00h Rhino Point clouds, reconstruction, reduction of detail, closing solids

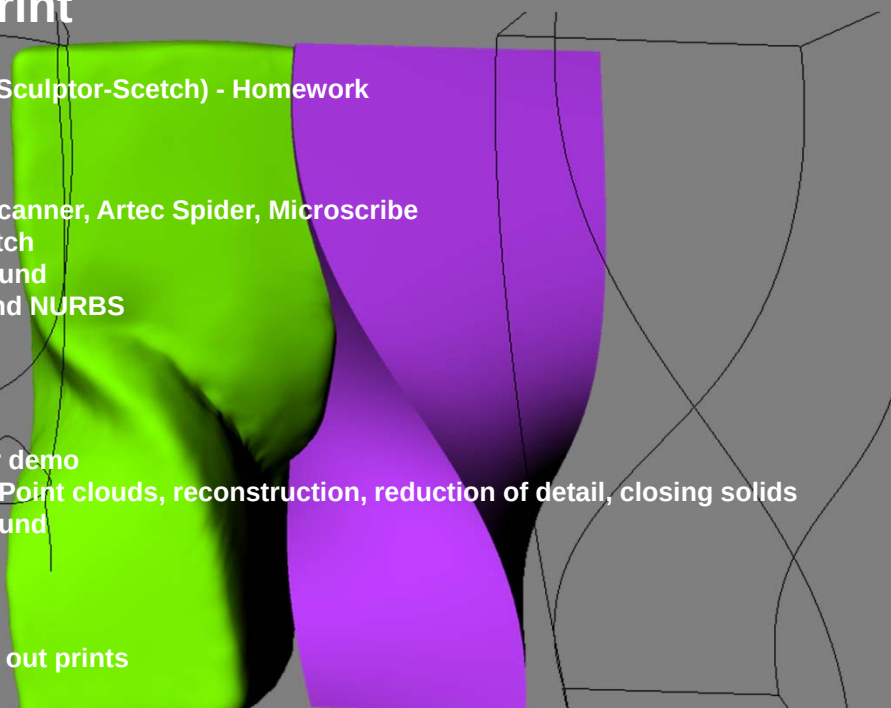
10:30h Playground

12:00h End

05

In-between Dig out prints

Schedule



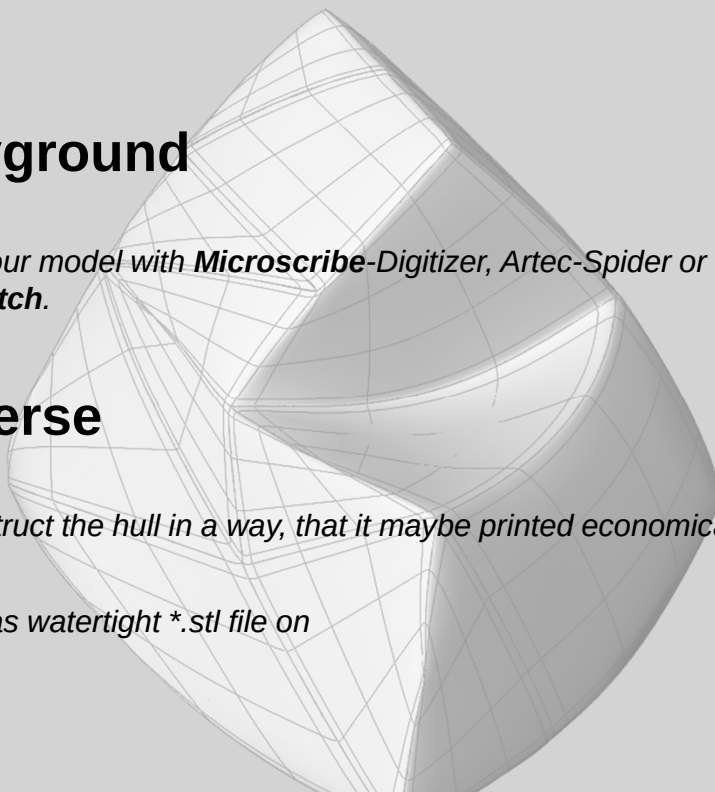
Playground

Scan Your model with **Microscribe**-Digitizer, Artec-Spider or with Fotos + 123Dcatch.

Reverse

Reconstruct the hull in a way, that it maybe printed economically

Export as watertight *.stl file on



Mesh

Mesher are triangulated points connected with edges and surfaces.

The surfaces have a normal direction.

They can be viewed also as quadrangular or triangular cells: Tessellation.

A mesh edge is **manifold**, when edges of faces come together and stay separated.

The connection of points and edges can be more or less intense: **welded** points or edges.

When edges are not welded, antialiasing in rendering is not working.

If the mesh encloses a volume, it is solid. It is **watertight**, if there are no gaps and holes.



Mesh Properties



Antialiasing

Netze sind Vermaschungen von Punktwolken mittels Kanten und Flächen.

Die Maschen können nach verschiedenen Kriterien gebildet werden, hauptsächlich als Dreiecke oder Vierecke: Tessellierung.

Die Flächen haben eine Normalenrichtung – Innen/Aussen.

Flächenkanten sind **mannigfaltig**, wenn Flächenkanten zusammenkommen und sie nicht geteilt werden, dh jede Fläche hat eigene Kanten.

Die Verbindung von Punkten und Kanten kann mehr oder weniger intensiv sein:

verschweisste Punkte/Kanten/Netze.

Wenn Kanten nicht verschweisst sind, findet beim Rendern kein Antialiasing statt.

Wenn das Netz ein Volumen umschließt, ist es «solid».

Es ist **wasserdicht**, wenn es keine Lücken und Löcher hat: Auf Toleranzen achten.



Mesh/Netze: Eigenschaften



Antialiasing

02_scan_print.3dm (9891 KB) - Rhinoceros 5.0 Educational - [Perspective]

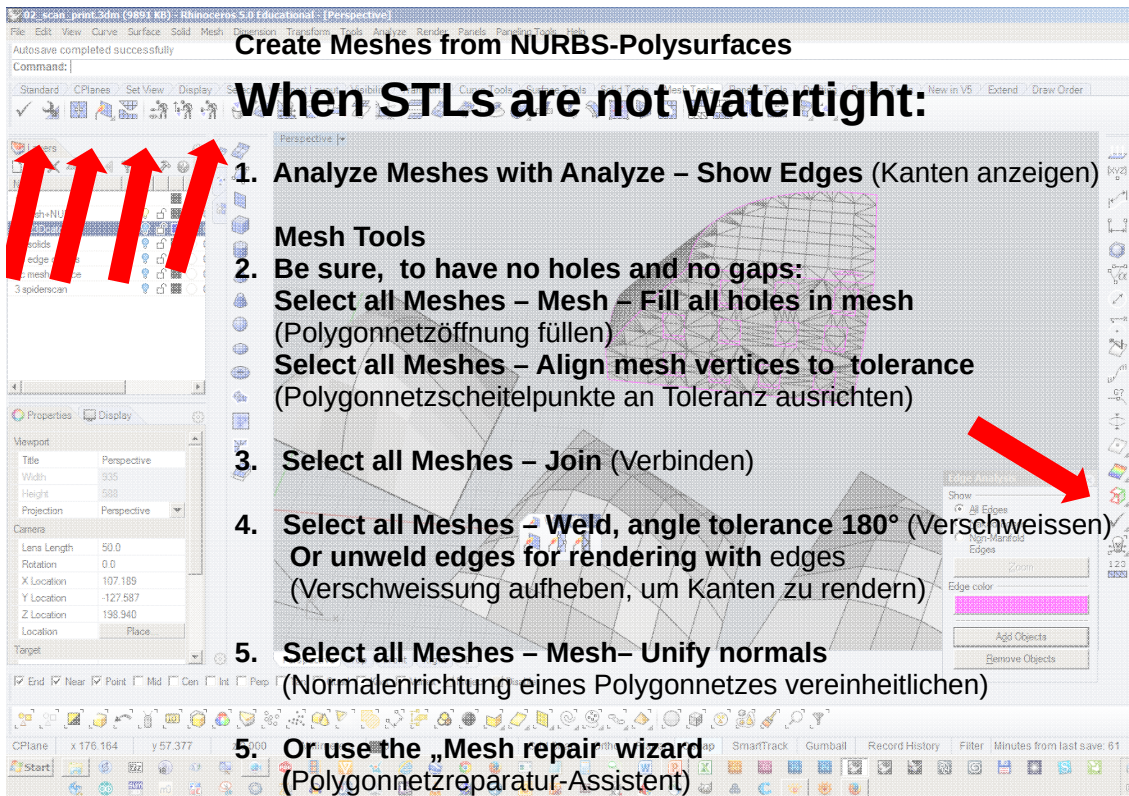
File Edit View Curve Surface Solid Mesh Dimensions Transform Tools Analyze Render Panels Preferences Window Help

Autosave completed successfully

Command:

Create Meshes from NURBS-Polysurfaces

When STLs are not watertight:



- Analyze Meshes with Analyze – Show Edges** (Kanten anzeigen)
- Be sure, to have no holes and no gaps:**
Select all Meshes – Mesh – Fill all holes in mesh
 (Polygonnetzöffnung füllen)
Select all Meshes – Align mesh vertices to tolerance
 (Polygonnetzscheitelpunkte an Toleranz ausrichten)
- Select all Meshes – Join** (Verbinden)
- Select all Meshes – Weld, angle tolerance 180°** (Verschweissen)
Or unweld edges for rendering with edges
 (Verschweissung aufheben, um Kanten zu rendern)
- Select all Meshes – Mesh – Unify normals**
 (Normalenrichtung eines Polygonnetzes vereinheitlichen)

5. Or use the „Mesh repair wizard“
 (Polygonnetzreparatur-Assistent)

NURBS =

Non Uniform Rational B-Splines

Non uniform = not regular
 Rational = Kind of equation
 Basis = (not: Bézier) segmented curve
 Spline = smooth curve, controlled with vertices

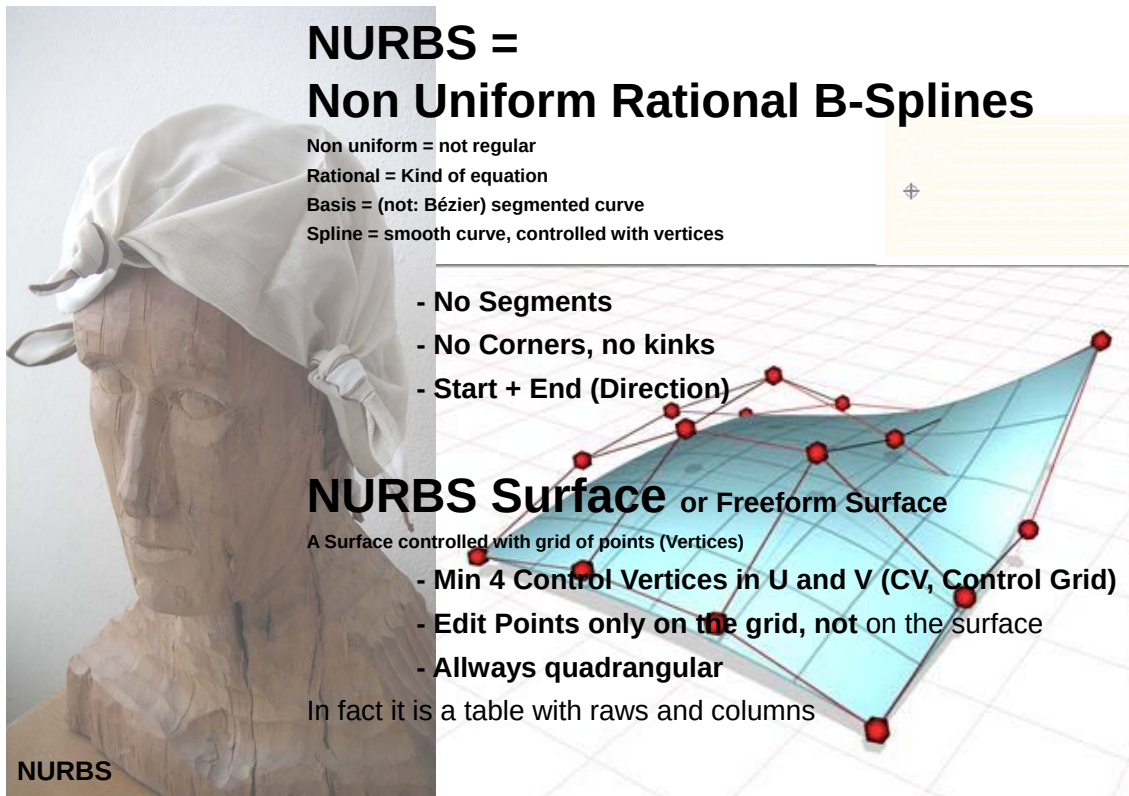
- No Segments
- No Corners, no kinks
- Start + End (Direction)

NURBS Surface or Freeform Surface

A Surface controlled with grid of points (Vertices)

- Min 4 Control Vertices in U and V (CV, Control Grid)
- Edit Points only on the grid, not on the surface
- Always quadrangular

In fact it is a table with rows and columns



NURBS



NURBS = Non Uniform Rational B-Splines

Non uniform = nicht gleichmässig

Rational = Art der Gleichung, die dahinter steckt

Basis = (nicht: Bézier) Kurve aus mehreren Segmenten

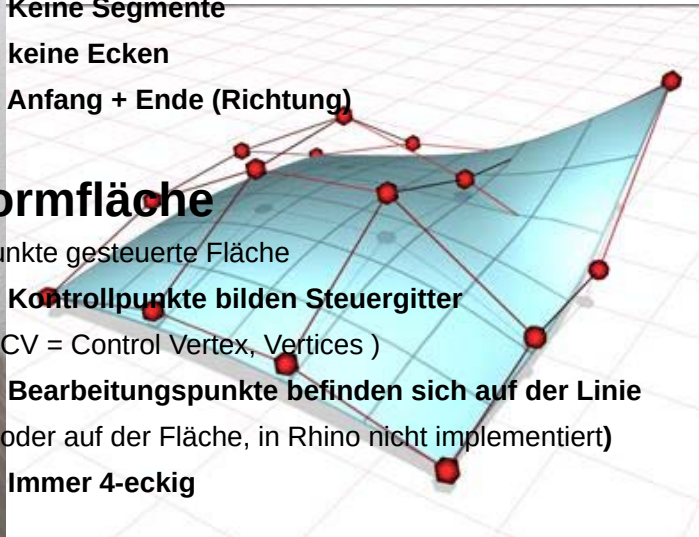
Spline = geglättete Kurve, durch Steuerpunkte gesteuert

- Keine Segmente
- keine Ecken
- Anfang + Ende (Richtung)

Freiformfläche

Durch Punkte gesteuerte Fläche

- Kontrollpunkte bilden Steuergitter (CV = Control Vertex, Vertices)
- Bearbeitungspunkte befinden sich auf der Linie (oder auf der Fläche, in Rhino nicht implementiert)
- Immer 4-eckig



Appearance and Existence

NURBS – surfaces are distinguished from smooth transitions created by less points.

The surfaces are depicted on screen with **isocurves**.

In all shaded views we simply see a **mesh of polygons** that is automatically created by mesh settings:

You don't see what You have. Smoothness is a result of antialiasing rendering - it is not really existing.

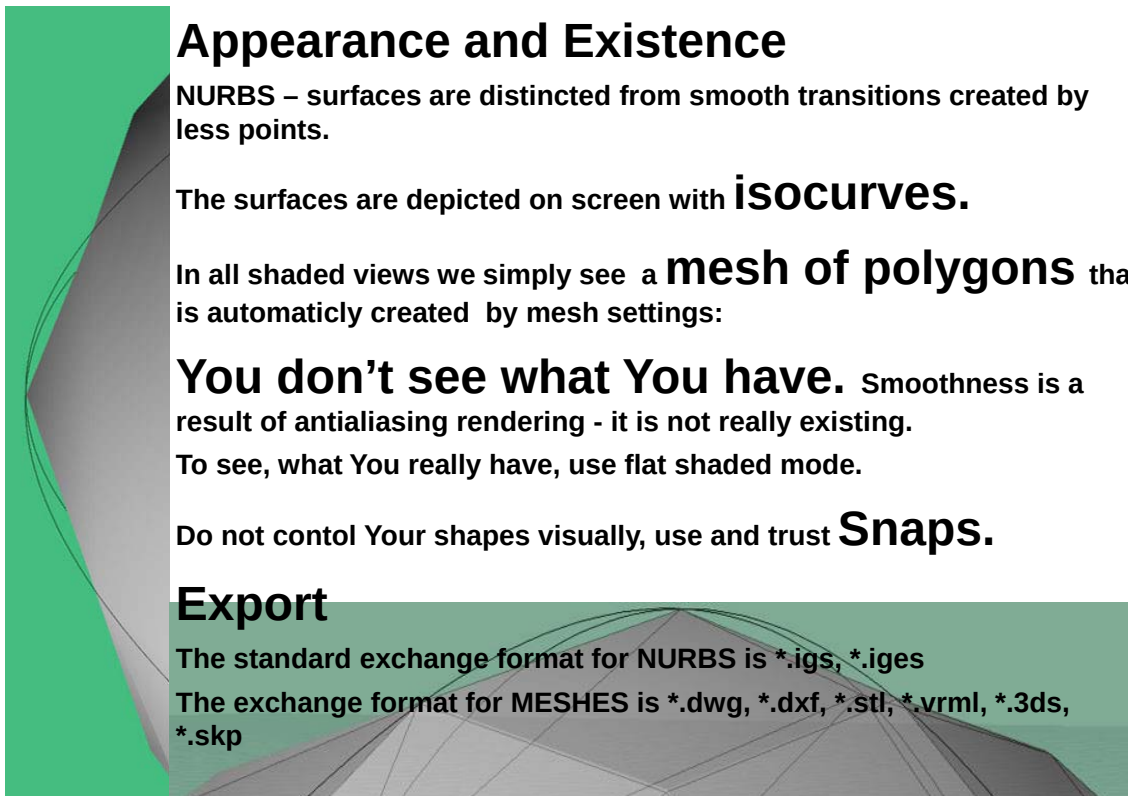
To see, what You really have, use flat shaded mode.

Do not control Your shapes visually, use and trust **Snaps**.

Export

The standard exchange format for NURBS is *.igs, *.iges

The exchange format for MESHES is *.dwg, *.dxf, *.stl, *.vrml, *.3ds, *.skp



Ausführlicher: <http://3d.wuthri.ch/>

Schein und Sein

Nurbs - Flächen zeichnen sich aus durch stufenlose Übergänge

Sie werden am Bildschirm dargestellt als Isolinien

In allen schattierten Anzeigen sehen wir lediglich ein dreieckiges Maschennetz: Polygonnetz

Stufenlose Übergänge kommen durch Antialiasing des Renderings zustande, nicht durch «physische» Daten.

Um zu sehen, was Sie wirklich haben, müssen Sie in den Modus der Flachsattierung wechseln. Vertrauen Sie den Fängen!!

Export

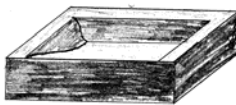
Das Exportformat für Nurbs ist *.3dm, *.igs, *.iges

Exportformate für Polygonnetze sind *.dxf, *.dwg, *.stl, *.vrml, *.3ds

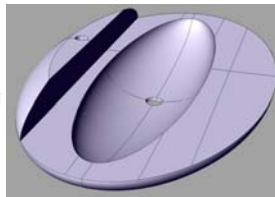
Engineering – Workflow:

Idea – 3D representation – machinelike transformation – physical product

Perspective



Sketch
(ideal)



3D modelling
(ideal in virtual
space)



CAM
(machinelike
transformation)



printing/milling
(physical/analog)

Reverse Engineering Workflow

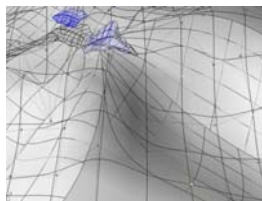
physical product – virtual representation - machinelike conversion – physical product



Model
(physical/analog)



Transform into
data



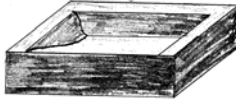
Reconstruction
to your needs



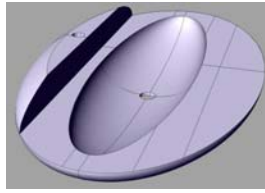
Output as renderings,
machinelike data...

Engineering: Von der Idee über die Daten zum Produkt

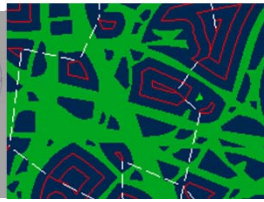
Perspective



Skizze
(ideal)



3D modelling
(ideal räumlich)



CAM
(ins Werkzeug +
Material übersetzen)



printing/milling
(physisch)

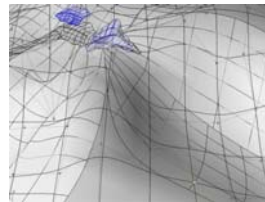
Reverse Engineering: Vom Produkt über die Idee zu den Daten



Modell
(physisch)



Datenerfassung*



Weiterbearbeitung
zum Ideal (?)
Flächenrückführung



Weiterbearbeitung
zur Kopie

Required Data Quality

For copies, to fix irregularities

Naturalistic, lifelike picture - topographic

Like Pixels: a lot of objects without relationship: only xyz position is known

Choose the 3D Scanner, reconstruct meshes (Geomagic)

For renderings, as draft for reconstruction

Ideal picture - topologic

Less Geometry plus more relationship, attributes, but also constraints

Hard models: Choose Microscribe or

Soft models: Choose the 3D Scanner, reconstruct NURBS using Points as Snaps

Digital Chain from topography to topology

Points – Polylines / Curves – Edges – Triangulated Meshes - NURBS Surfaces –
Polysurfaces or solids – intelligent objects in CAAD – Tools like «walls» – BIM- objects

More relations and attributes means less freedom to.

Look for a good balance for Your Design and personal workflow

Digital Chain

*Erforderliche Qualitäten der Datenerfassung

Zum Rendern, als Vorlage zum weiterkonstruieren

ideales Bild (topologisch)

Wie Vektortrafik: wenig Geometrie plus Objektintelligenz, kleine Datenmengen

Bei harten Vorlagen evtl. Microscribe wählen

3D Scanner wählen, Flächenrückführung betreiben (Geomagic)

Zum Kopieren, um Unregelmässigkeiten zu erfassen

naturgetreues Bild (topografisch)

wie Pixelgrafik: viele Punkte individueller Lage, grosse Datenmengen

3D Scanner wählen, nach Anforderung bearbeiten (Löcher schliessen, registrieren)

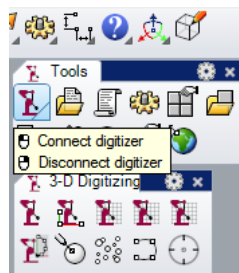


Fix first 0-Point und and the x- und y- axis,
Then (Curve – Sketch)
Or (Curves – Interpolated Points)

Control the Pressure:

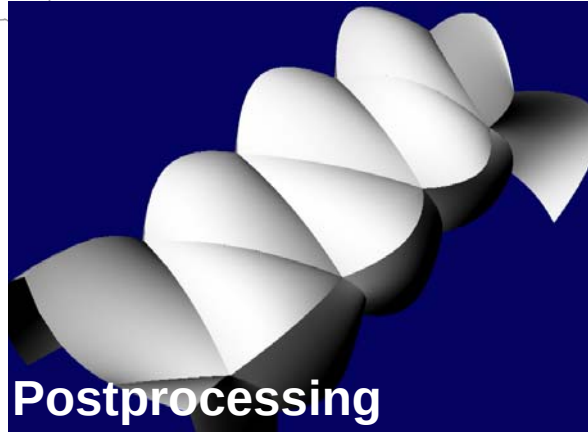
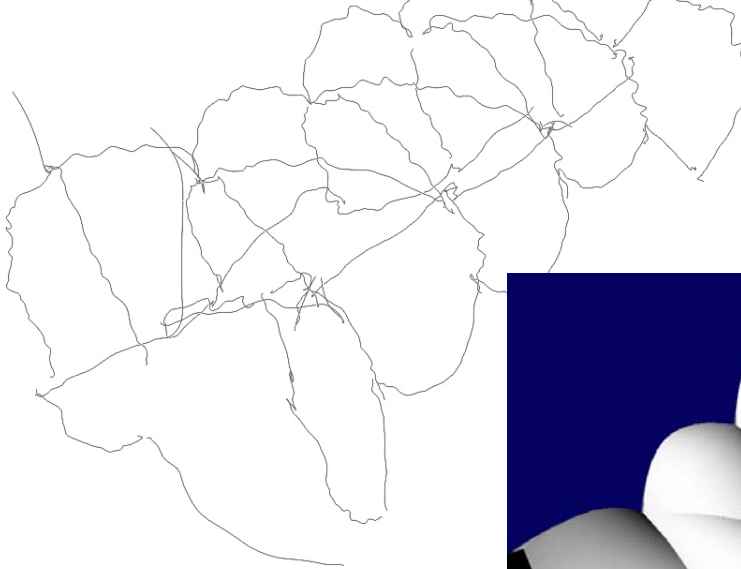
You work non contact-free

You cannot change the position of the original



Works only with the serial plug

Microscribe Sketch in Space...



...and its Postprocessing

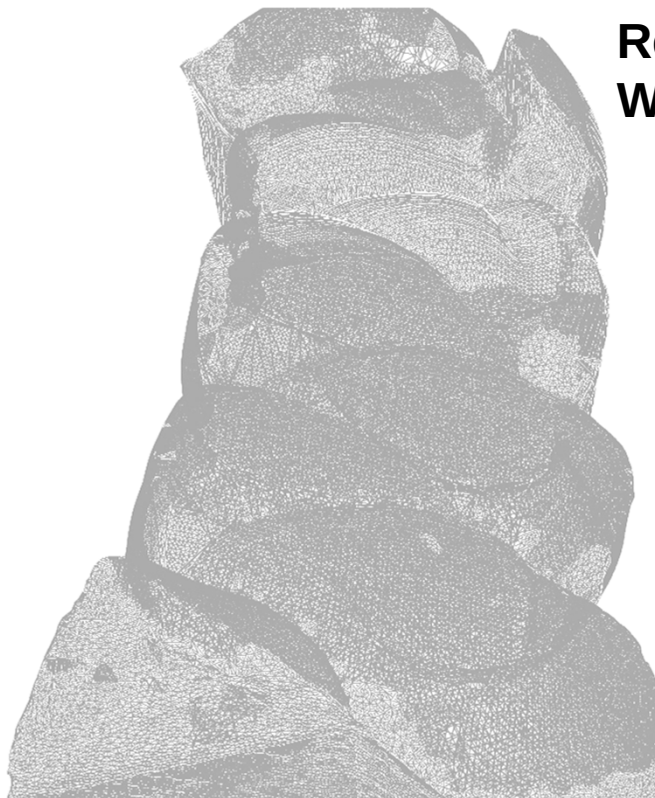
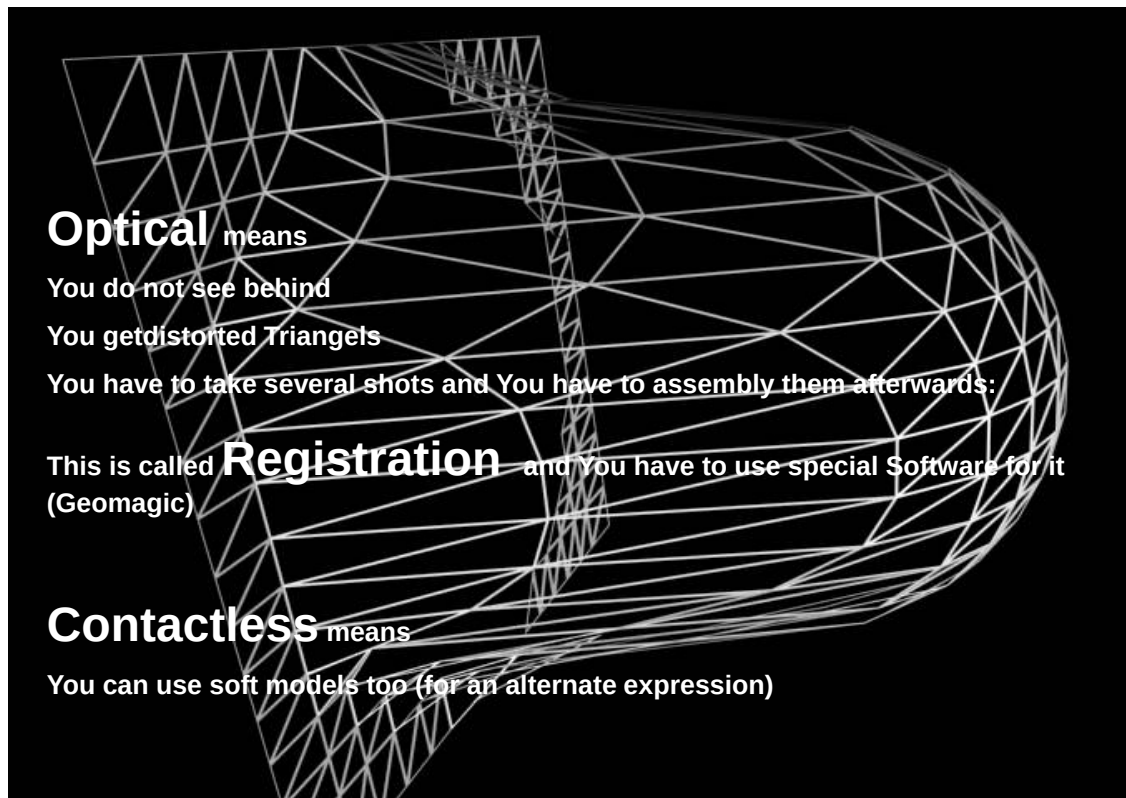
Nextengine

contactless, optical, laser



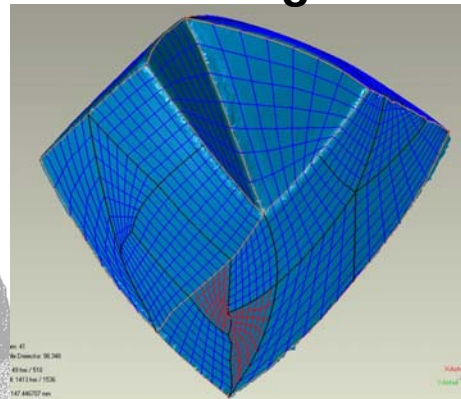
Ideal Focus distance: 30-65cm
Dimensions: Fist to head





**Registered
 Watertight = *.stl**

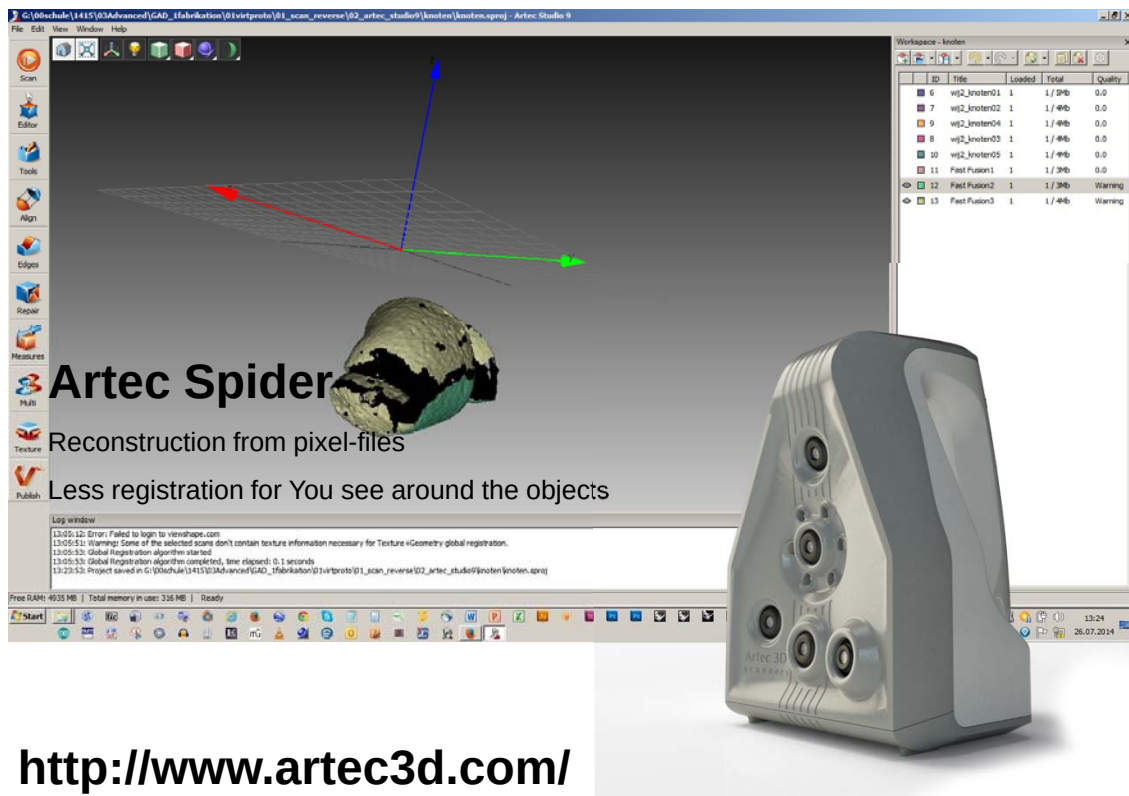
**Reconstruction as
 NURBS= *.iges**



123D Catch – Reconstruct from pixel-files - You are working in the cloud



The **Camera** has to move around!



Driversoftware Artec Studio 9

Vorschau – Aufnahme/Ende: Can be set in software and device

1 Scan besteht aus 1 Sitzung. Die Frames zu 2-4MB (Anzahl pro Sekunde einstellbar): Bei 5fps: 10MB-20MB pro Sekunde. Sichtbar durch DBLClick auf «Scan» im Arbeitsbereich-Fenster «Frame» = «Bild»

Empfehlung: Stück auf Drehteller legen, nach 1 Runde Drehachse nach Bedarf ergänzen. Ansonsten von Hand ruhige Führung des Geräts und auf genug Überdeckung achten.

Alle Scans (auch einzelne) müssen registriert (Ausrichtung und Orientierung vereinheitlichen) und verbunden (=«fusioniert») werden. **Werkzeuge – Modus automatisch.** Das dauert so seine Zeit – auf Fortschrittsbalken achten. Glücklicherweise werden so schon zT Ausreisser ausgesondert und Löcher gefüllt.

Dann kann exportiert werden. Sonst entstehen unerhört grosse Files (pro Frame ein Export). Als *.stl: Netz – als *.obj sinnlos, da die Bitmaps nur den einzelnen Frames zugeordnet werden und nicht dem vereinigten (fusionierten) Teil.

Nachbearbeitung normalerweise in Geomagic (genau & ausgereift - 12 Lizenzen). In ArtecStudio9 (quick & dirty) nur bei genügend Kapazität (1 Lizenz)

Quickstart – rough-and-ready



Printer - Workflow

3DGeometry
Max Dimensions
20x25x20cm
Thinnest Wall 3mm

For Special Shapes
No building blocks
No cardboard-houses

Export as
watertight *.stl
or *.vrmf
= Mesh

Workflow

A new Idea –

Before to draw, think about the end of the digital chain: Max volumina dimensions 200x250x200mm is possible, but expensive. Not for simple geometry.

3D-geometry needed

Data: watertight meshes as STL or VRML

You pay the Material cost elaboratet with printerdriver/Excelsheet

Model against money.

Start the printprocess the day before.

Dig out Your piece on Your own risk the following day and clean up.

Please mount your model in an other room.

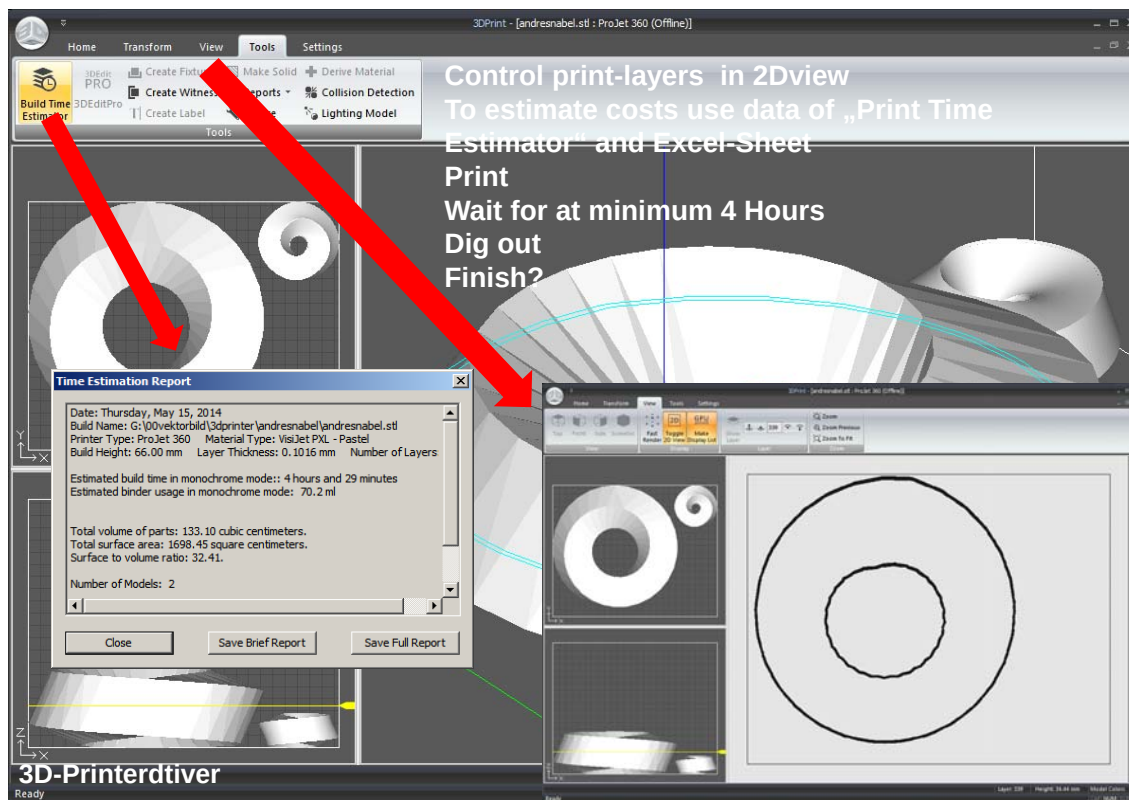
Reservations with indication of mail and phonenummer until eve 17:00h per

Server: <https://sharepoint.bfh.ch/ahb/services/alab/default.aspx>

Please dergristrate, if You are prevented for any reason

Tasks for school first, external tasks have special prices.

Who masters drawings, prints



2014_02_14_3D_Druck_Vorlage_Kostenberechnung_mra4.xlsx - Microsoft Excel

Position	Menge/Einheit	Preis/Einheit (Netto)	Gesamtpreis (Netto)
Auftragspauschale	0 Stk.	60.00 CHF	0.00 CHF
Arbeitsaufwand Datenbereinigung	0 h	120.00 CHF	0.00 CHF
Arbeitsaufwand Depowdering	0 h	120.00 CHF	0.00 CHF
Arbeitsaufwand Infiltration	0 h	120.00 CHF	0.00 CHF
Effektive Druckzeit	0 min.	1.00 CHF	0.00 CHF
Powder VisiJet PXL Core	320.39 cm ³	0.1 CHF	32.04 CHF
Binder VisiJet PXL	151 ml	0.28 CHF	42.28 CHF
Infiltration (Oberfläche)	cm ²	0.04 CHF	0.00 CHF
Print Head Amortisation	ml	0.18 CHF	0.00 CHF
Anteil Klein- und Verbrauchsmaterial		10 % von Material	7.43 CHF
Summe Materialkosten:			81.75 CHF
Summe Aufwand:			0.00 CHF
Summe Total:			81.75 CHF
MwSt. Satz:		% 8	6.54 CHF
Summe Total inkl. MwSt.			88.29 CHF

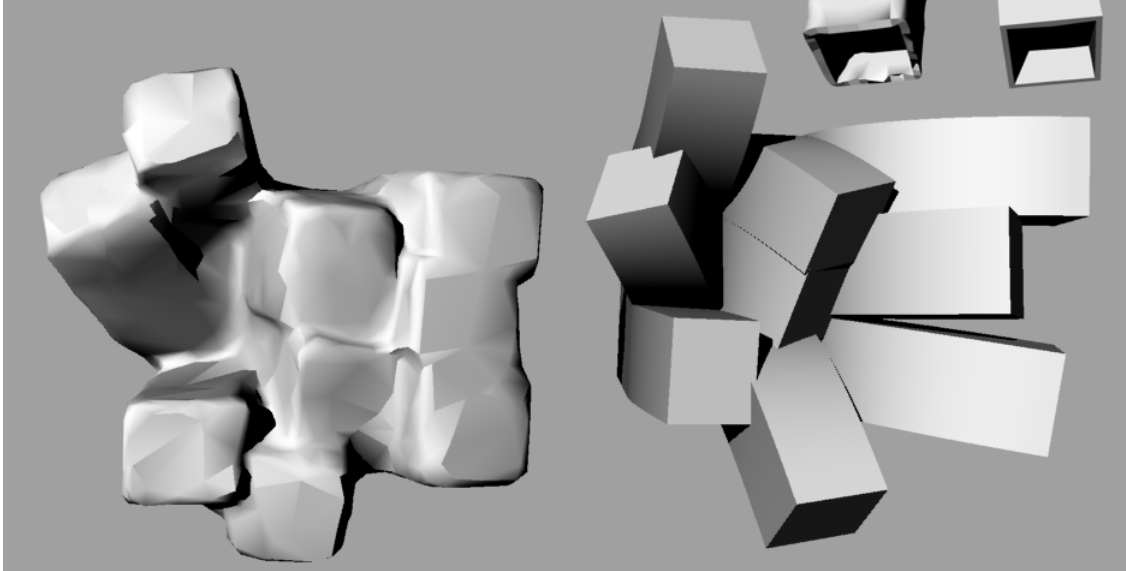
Daten aus 3D-Print Treibersoftware
 Tools - Build Time Estimator - Save ... Report

Excel - Berechnung

Required Data Quality

Topologic: Following the concept

Topografic: For exact copies



Ausdruck topografisch – topologisch