

DIGITAL HANDBOOK

Professor Linn Song
Ausgabe 1.9
Akademisches Jahr 2025/2026

www.th-rosenheim.de

INHALTE

EINFÜHRUNG	4	Audio-/Tonbearbeitung	29
ERSTE SCHRITTE	6	SOFTWARE: TUTORIALS	30
Überblick / Vorkurse-Schulungen / begleitete Software-Anwendung	6	Grafik & Präsentation	30
Ansprechpartner im Überblick	7	BIM / Gebäude / Raum	31
		3D-Modelling	31
HARDWARE	8	SOFTWARE: ZEITSCHIENE FÜR SOFTWARE-EINSATZ / SELBSTSTUDIUM	32
Empfohlene Spezifikationen für mobile Geräte (Stand für 2022/2023)	9	INFRASTRUKTUR FÜR DIGITALES ARBEITEN	34
Peripheriegeräte / Dienste	10	Labore / Werkstätten	34
		Drucken & Plotten	35
SOFTWARE	12	DIGITALES GLOSSAR	36
Einführung	12	Auflösung & Anwendung	36
Benutzer-Interface	12	Pixel, Auflösung (DPI / PPI)	36
Ebenen / "Layers"	14	Byte (Dateigröße)	37
Arbeitsfläche / -raum & Kartesisches Koordinatensystem	16	Farbraum	38
		Vektorgrafik	39
SOFTWARE: INN.ARC RAUM • GEBÄUDE • FREIFLÄCHE • LICHTPLANUNG	18	Rastergrafik / Pixelgrafik	39
BIM für Architektur / Innenarchitektur	18	3D-Modelling mit NURBS	40
Lichtplanung	19	Bezier Kurve	41
		Boolean Operation (Boole'sche Verknüpfung)	42
SOFTWARE: OBJ.INN.ARC 3D-MODELLING • VISUALISIERUNG • ANIMATION	20	Fillet	43
Vektor-/Polygon-basierte 3D-Modelling	20	Loft(ing)	43
NURBS-basierte 3D-Modelling	21	PARAMETRISCHES ARBEITEN, GENERATIVE DESIGN & KI	44
Modelling • Time-Based Animation • Motion Graphics	22	VIRTUAL- & AUGMENTED REALITY (VR & AR)	46
Rendering	23	OPEN-STANDARD-DATEI-FORMATE	48
Parametrisches Arbeiten		URHEBERRECHTSHINWEIS	54
Programming & Scripting Language	24		
SOFTWARE: OBJ.INN.ARC PRÄSENTATIONSMEDIEN	26		
Bildbearbeitung (Pixel-/Rastergrafik)	26		
Grafikdesign (Vektorgrafik)	26		
Desktop Publishing Layout	27		
Film-/Video-Produktion (Bildbearbeitung)	28		

© Copyright October 2025, Prof. Linn Song



Prof. Linn Song
 Prof. Karin Sander
 Dipl.-Ing. (FH) Wolfgang Jäger
 Faculty of Interior Architecture • Architecture • Design
 Rosenheim Technical University of Applied Sciences
 Hochschulstrasse 1
 D - 83024 Rosenheim

<https://www.th-rosenheim.de/die-hochschule/labore/mixstudio>

EINFÜHRUNG

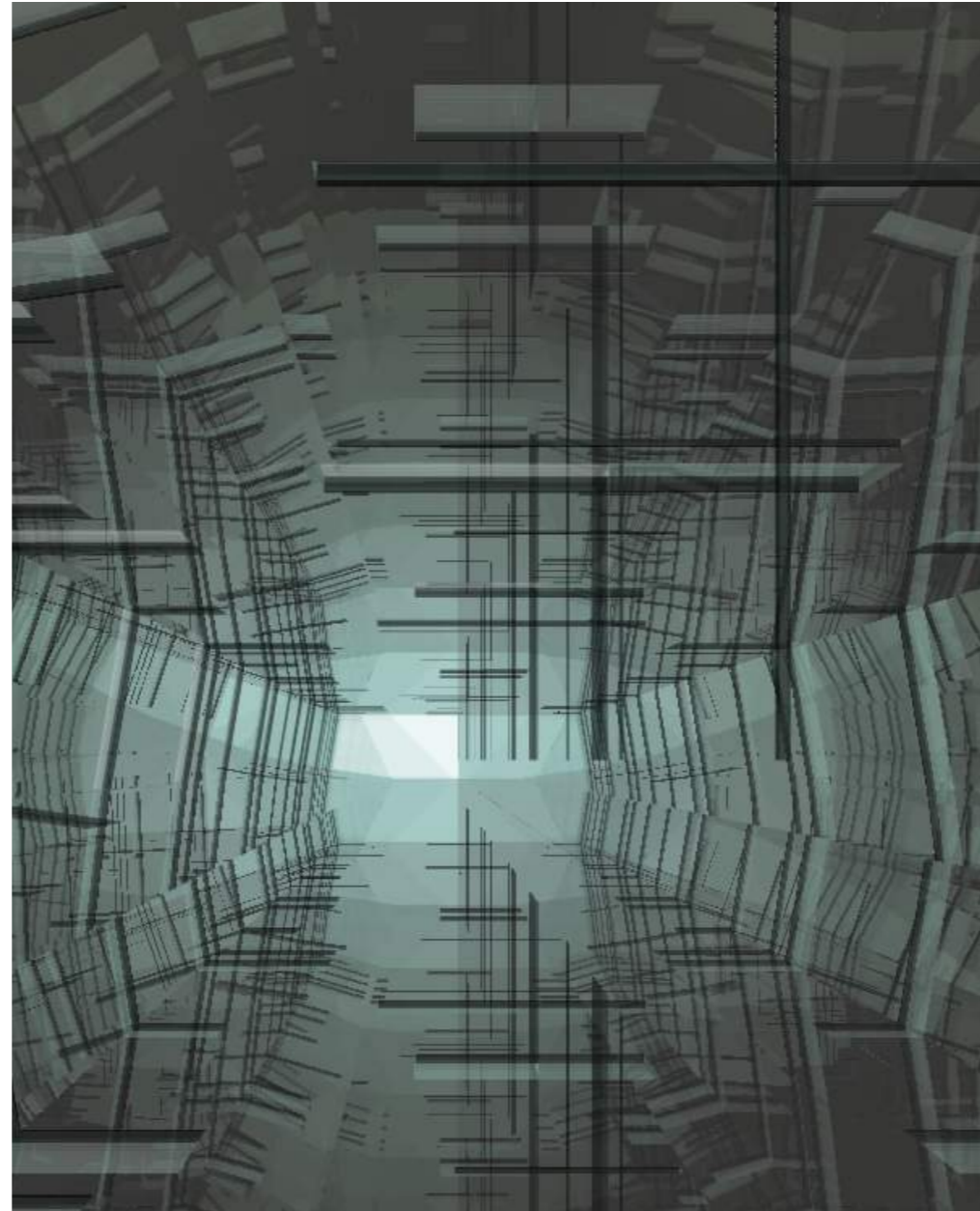
Die Menschen, die ein Studium anfangen haben sehr spannende, unterschiedliche Geschichten und Hintergründe. Manche haben gerade die Schule mit Abi oder Fach-Abi verlassen, andere haben eine Schreiner Ausbildung, manche eine Bauzeichner-Ausbildung und andere Berufserfahrung in Grafikdesign, Sozialarbeit oder Bankwesen, usw. Ein Studium in der Innenarchitektur oder Architektur erfordert aber einige "praktische" Voraussetzungen, die nicht alle unbedingt mitbringen, wie **Grundkenntnisse** über ein Handwerk, das Zeichnen und das Arbeiten am Computer mit Grafik- und Modellierungs-Programmen. Deshalb z.B., gibt es ein verpflichtendes Vorpraktikum für diejenigen, die noch keine handwerkliche Ausbildung haben. **Dieses "Handbook" soll jeder/m in einer individuellen Weise zu einem Überblick über das digitale Arbeiten (Hardware, Software, Fachvokabular) verhelfen und als eine Art Studienbegleitung in Sachen CAx ("Computer-Aided-Everything") dienen.**

Innovation in der Lehre

Als in den 80er Jahren der Computer und kurz danach CAD-Software langsam an den Universtitäten Einzug gehalten haben waren Geräte und Software sehr teuer und das Angebot an verschiedenen Geräten und Software sehr eingeschränkt. Abgesehen davon gab es nur sehr Wenige, die sich mit Gerät und Software überhaupt auskannten. Die CAD-Kurse waren sehr beliebt, jedoch hatte man damals keine Ideen wie man Computer und Software pädagogisch und logistisch in das Studium integrieren könnte.

Heute ist die Auswahl an Hardware und Software mittlerweile so groß, dass es schwer zu rechtfertigen wäre eine bestimmte Software für ECTS / Credit-Points zu "schulen", insbesondere weil man nicht weiss ob sie im Studium viel eingesetzt, oder im Praktikum oder im Beruf benutzt - oder gar in fünf Jahren noch existieren wird! Im Gegensatz zu früher - als so gut wie keiner Erfahrung mit Computern vorweisen konnte - hat heute jede/r (wenn auch unterschiedliche) Erfahrung im Umgang mit Computern und verschiedenen Softwareanwendungen.

Heute denken in Deutschland die meisten leider immer noch, wie vor 30 Jahren, dass wir Software „schulen“ müssen / sollen, obwohl in anderen Ländern schon längst andere erfolgreiche Konzepte für die Integration des Computers samt Software in allen Bereichen des Studiums umgesetzt wurden. In Rosenheim habe ich Konzepte und Studienpläne aus verschiedenen Ländern angeschaut und mit Studierenden aus aller Welt geredet und strebe nun eine innovative, moderne Lehre an, wo Software, wie CAD-Anwendungen nicht "getrennt" und alleinstehend "geschult" werden, sondern dass **Grundkenntnisse im Selbststudium erlernt werden** und in bestimmten Pflichtkursen **unter Begleitung** angewendet und die Fähigkeiten fortentwickelt werden - "**LEARNING-BY-DOING**".



Das Gesamtkonzept sieht vor, mit Unterstützung in verschiedenen Formen (**von diesem "Digital Handbook", Tutorien, Einführungsvorlesungen zum Thema "digitales Arbeiten", fachspezifische Kursen wo es sich um digitales, bzw., multimediales Arbeiten handelt und Kursen wo bestimmte Arten von Softwareanwendungen eingesetzt werden müssen**), das Arbeiten mit digitalen Werkzeugen aus einzelnen abgetrennten Schulungen in den Alltag zu integrieren und die Zusammenarbeit zwischen analogen und digitalen Medien als eine Selbstverständlichkeit zu etablieren.

Dies bedeutet, dass Sie sich zwar zu bestimmten Zeitpunkten vor und während des Studiums **Grundkenntnisse** einer Software anhand von Tutorials im Selbststudium aneignen, aber nicht, dass Sie alleine gelassen werden!

D.h., es wird unterschieden zwischen enzyklopädischem Wissen - also Information "allgemeiner Art", an die man leicht kommt (Tutorials) - und Wissen, das neu und individuell entsteht durch die Auseinandersetzung mit Inhalten / Themen / Problemen. In anderen Worten es besteht in einem Lernprozess der Unterschied zwischen Lesen / Aufnehmen und Denken / Verarbeiten. Das Erste (Tutorials / Grundwissen) kann jede(r) alleine bewältigen, das Zweite folgt und wird bereichert durch Austausch, Dialog und Diskussion mit anderen.

Die Vorteile dieser Vorgehensweise

Die Zeiten für das Erlernen von Software-Grundkenntnisse sind verteilt auf verschiedenen Kursen. Studierenden sind aufgefordert die Zeiten für Tutorials gut einzuplanen und zu verteilen, sodass sie keinen zusätzlichen Stress verursachen. Wenn diszipliniert gearbeitet wird, bietet der Teil vom Konzept "Selbststudium mit Begleitung" einige Vorteile:

1) Sie wählen die Art und "Marke" von Software aus, die Ihnen am besten passt.

2) Sie wählen wann und in welcher Geschwindigkeit gelernt wird.

3) Sie können Schritte in den Tutorials so oft durchlesen / anschauen wie Sie möchten, bis Sie alles verstanden haben.

4) Wir als DozentInnen können dann gezielt und individuell helfen.

5) Grundkenntnisse können relativ schnell erarbeitet werden (ein paar Stunden am Wochenende / Abend). Dies bedeutet, dass am Ende eines Semesters, weil Sie schon mit Grundkenntnissen angefangen haben, können Sie mit der Software viel mehr als bei einem isolierten Schulungskurs wo alle gemeinsam und sehr langsam nur Grundkenntnisse aneignen könnten.

Die Zukunft im Blick

Innenarchitektur und Architektur werden immer komplexere Disziplinen auf Grund des wachsenden Wissens in Technologie, Bauwesen, aber auch wegen der wachsenden Probleme, wo dieses Wissen sowie die Denkweise von GestalterInnen und Kreativen sehr gefragt sind. **Deshalb sind die Präsenzzeiten in den wenigen Jahren wo Sie an der TH sind von großem Wert - und die wollen wir nutzen, um uns gemeinsam den wirklich spannenden, inspirierenden Themen und dringend zu lösenden Problemen unserer Zeit zu widmen.**

Sie sollen nicht als „CAD-ZeichnerInnen“, sondern als agile, flexible, intelligente und kompetente InnenarchitektInnen und ArchitektInnen bekannt werden, die holistisch ausgebildet wurden und für die Zukunft gewappnet sind.

September 2024, Prof. L. Song

ERSTE SCHRITTE

Überblick / Vorkurse-Schulungen / begleitete Software-Anwendung

Der Einsatz von Software soll selbstverständlich zum „Alltagsleben“ gehören und es soll auch selbstverständlich sein, dass jede einzelne StudentIn, die Software selber wählt / bestimmt genauso wie jeder eine bestimmte Marke von Bleistift / Zeichenstift, Smartphone, Laptop, Kleider, usw. bevorzugt.

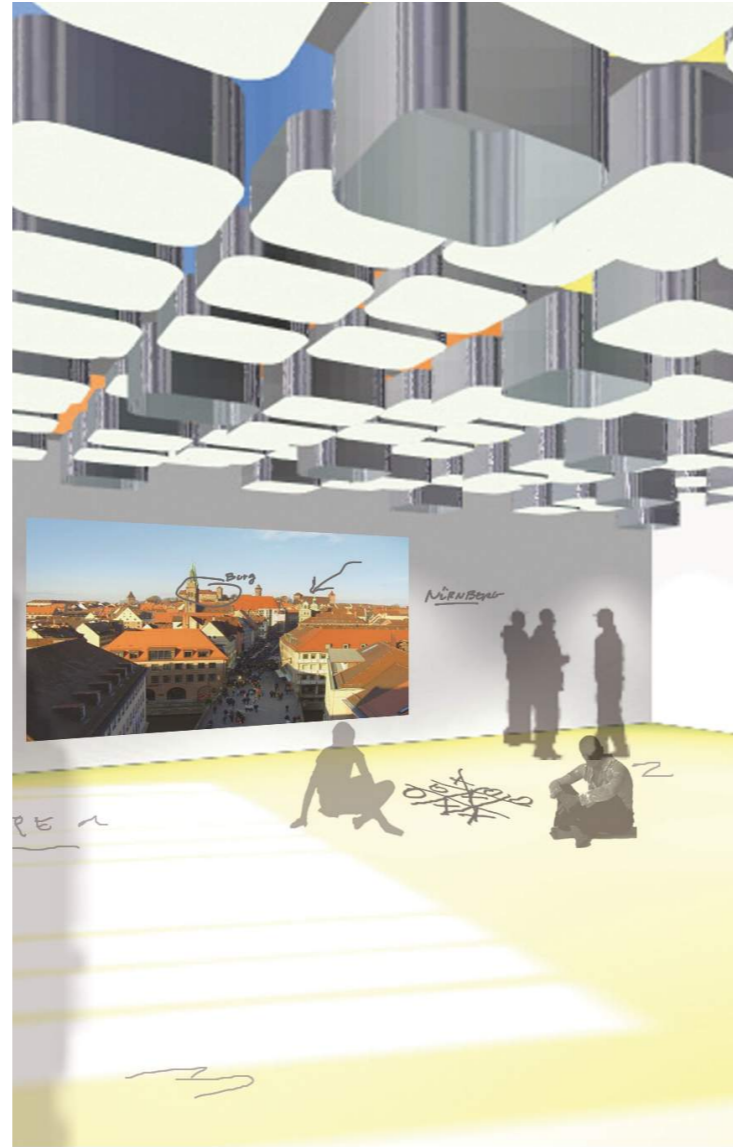
Wenn Sie bei uns einen Studienplatz angeboten und angenommen haben, erhalten Sie u.a., dieses "Digital-Handbook". Es bietet eine kleine aber sorgfältig zusammengestellte Übersicht zu den Themen "digitales Arbeiten" und "digitale Werkzeuge" und beinhaltet eine Orientierung über Hardware, Software (CAD, 3D-Modelling, Grafik und Visualisierung, Video und Scripting / Programming) und Infrastruktur mit denen Sie sich im Studium (und danach) beschäftigen werden. Es dient als Studienbegleiter und vor allem als gebündelte Quelle für den "ersten Schritt".

Nach dem Studienbeginn wird im ersten Semester Grundwissen zum Thema "digitale Werkzeuge" im Kurs "**Darstellende Geometrie und Werkzeuge der Darstellung**" vermittelt. Ein Grundverständnis soll erarbeitet werden, sodass man versteht wie Softwareanwendungen aufgebaut und Benutzeroberflächen organisiert sind und welche Softwareanwendung – oder Kombination von mehreren – für welchen Aufgaben am besten geeignet sind. Im "**Technisches Zeichnen**" werden die (innen)architektonischen Zeichnungsgrundlagen mit analogen (Stift / Papier) und digitalen (CAD-Software) Werkzeugen geübt. In noch weiteren Pflicht-Kursen

wie u.a., "**Multimedial Communication**" werden Sie mit Begleitung andere Softwareanwendungen für 3D-Modelling und Grafiken, Film-Schnitt oder gar Scripting/Programming und VR einsetzen. Seit 2021 bietet *Geeta Kanoj* mehrere Schulungen/ Kurse als FWPM mit verschiedenen Software-Anwendungen wie AutoCAD, Revit, Vectorworks, ArchiCAD, SketchUp, usw. an.

3D-Printing und Laser-Cutting runden das breitgefächertes Angebot ab, das Sie während des Studiums mit Unterstützung selber erlernen und anwenden können. Einführungsveranstaltungen für die Benutzung des Laser-Cutters werden regelmäßig angeboten.

Wir bieten eine Vielzahl an Stellen, Personen und Orte wo Studierende Hilfe und Unterstützung zum Thema "digitale (und analoge) Werkzeuge" holen können - nach dem Motto: "**WE HELP THOSE WHO HELP THEMSELVES**"



Ansprechpartner im Überblick

THEMEN

Zur allgemeinen Information zum **Digital Handbook** sowie zu den Themen "**digitales Arbeiten und digitale Werkzeuge**":

[Prof. Linn Song](#)
linn.song@th-rosenheim.de

Zu den Themen "**(Digitales) Grafikdesign**" und "**Typografie**":

[Prof. Kilian Stauss](#)
kilian.stauss@th-rosenheim.de
[LfbA Wolfgang Jäger](#)
wolfgang.jaeger@th-rosenheim.de

Zu den Themen "**(Digitale) Grafik**", "**Digitale Fotografie**" und "**Skizzieren mit iPad**":

[Prof. Karin Sander](#)
karin.sander@th-rosenheim.de

Zum Thema "**Web-based-Portfolios**":

[LfbA Wolfgang Jäger](#) / [Prof. Karin Sander](#) / [Prof. Linn Song](#)

Zum Thema "**Lichtplanung**":

[Prof. Mathias Wambsganß](#)
mathias.wambsganß@th-rosenheim.de

Zum Thema "**Technisches Zeichnen**":

[LfbA Wolfgang Jäger](#) / [Prof. Linn Song](#)

Zum Thema "**Lasercutting**":

[Prof. Gabriel Weber](#)
gabriel.weber@th-rosenheim.de
[Prof. Linn Song](#)

Zum Thema "**3D-Printing & CAM**":

[Prof. Kilian Stauss](#)
[\(Prof. Linn Song\)](#)

Zum Thema "**Video- und Audio-Editing**":

[Prof. Linn Song](#)
[Prof. Gabriel Weber](#) (Audio)

Zum Thema "**Generative Design, Programming Languages & Scripting für Gestaltung**":

[Prof. Linn Song](#)

Zum Thema "**BIM**" | Building Information Modelling:

[Prof. Jochen Stopper](#)
[Prof. Linn Song](#)

Zum Thema "**KI**" | Künstliche Intelligenz:

[Prof. Anette Ponholzer](#)
anette.ponholzer@th-rosenheim.de
[Prof. Linn Song](#)

Zum Thema "**VR / AR**" | Virtual / Augmented Reality:

[Prof. Linn Song](#)

SOFTWARE

ArchiCAD (Graphisoft):

[Geeta Kanoj](#)
geeta.kanoj@th-rosenheim.de

Vectorworks (Computerworks)

[Prof. Karin Sander](#)
[Geeta Kanoj](#)

Allplan (Nemetschek)
[\(Prof. Linn Song\)](#)

Affinity Photo / Designer / Publisher (serif)

[Prof. Linn Song](#)

Photoshop / Illustrator / Indesign (Adobe):

[Stefan Guggenbichler](#)
stefan.guggenbichler@th-rosenheim.de
[LfbA Wolfgang Jäger](#) / [Prof. Karin Sander](#)

SketchUp (Trimble):

[Geeta Kanoj](#)
[Prof. Karin Sander](#) / [Prof. Linn Song](#)

Revit (Autodesk):

[Geeta Kanoj](#)

Rhino (McNeel) + **Grasshopper**:

[Prof. Kilian Stauss](#) / [Prof. Linn Song](#)

formZ (autodesys)

[Prof. Linn Song](#)

Davinci Resolve 16, FinalCut (Apple), **PremierePro**

(Adobe):

[Prof. Linn Song](#)

Einzelne Studierende kennen sich mit den o.g., sowie anderen Softwareanwendungen wie Blender, Lumion oder 3DstudioMAX gut aus. Wenn wir darüber in Kenntnis sind werden wir versuchen den Namen, bzw. Kontaktdaten an einer entsprechenden Stelle zugänglich zu machen.

HARDWARE (es wird trotz Preisunterschied und wegen der Mobilität einen Laptop / Notebook und keine stationäre Workstation empfohlen)

Die **Mindestanforderungen** stellt ein Computersystem für Gestaltungszwecke mit einer erwarteten Lebensdauer von **ca. drei Jahren**, die empfohlenen **"Mittel"** & **"Fortgeschrittene"** Anforderungen von **ca. fünf Jahren** dar.

Die Richtwerte gelten für WINDOWS und Apple / MacOS. Peripherie-Anschlüsse bei den MacBooks sind anders, aber gleichwertig. Bei MacBooks sind die Auswahl an Optionen übersichtlicher und eingegrenzt, da es sich um einen Hersteller handelt. Bei WINDOWS-Rechner soll man auch auf den Hersteller achten, denn "Billigmarken" haben oft minderwertigen Komponenten wie Mother-/ Logikboard oder Grafikkarte und sind somit weniger leistungsfähig (u.a. langsamer oder für Grafikarbeiten nicht geeignet), auch wenn sie einen leistungsfähigen Prozessor wie von AMD oder Intel eingebaut haben. Die "Marken-Produkte" von u.a., **Razer, Sony, Lenovo, DELL, ASUS, Toshiba** oder **Samsung** sind in der Regel von guter Qualität.



Empfohlene Spezifikationen für mobile Geräte (Stand für 2025/2026)

	Minimum	Mittel (Empfehlung)	Fortgeschrittene
Prozessor	Intel i7 14-Core od. AMD Äquivalent	Intel Xeon/i9 16-Core od. AMD Äquivalent	Intel Xeon/i9 18+ Core od. AMD Äquivalent
Memory / Arbeitsspeicher	24 GB	32 GB	64 GB
Festplatte (SSD = SolidStateDrive)	512 GB SSD	1 TB SSD	2 TB SSD
Grafikkarte	6 GB NVIDIA Quadro RTX od. AMD FirePro	8+ GB NVIDIA Quadro RTX od. AMD FirePro (KEINE shared memory / "gemeinsam genutzt")	12 GB+ / VR-fähige NVIDIA Quadro RTX (KEINE shared memory / "gemeinsam genutzt")
Bildschirmgröße **	13 Zoll	15 Zoll	15 Zoll + externer Bildschirm
Netz (drahtlos)	Wi-Fi 6E AX211 w/Bluetooth	Wi-Fi 6E AX211 w/Bluetooth	Wi-Fi 6E AX211 w/Bluetooth
Netz (LAN / Ethernetkabel)	JA, ggf. mit Adapter	JA, ggf. mit Adapter	JA, ggf. mit Adapter
Peripherie-Anschlüsse	USB 3.0	USB 3.0	USB 3.0
Garantie	3 Jahre	3 Jahre + Unfallschaden	3 Jahre + Unfallschaden

** Die Bildschirmgröße bezieht sich hauptsächlich auf Verwendungsstil, Gewicht, Portabilität und Sehvermögen. Kleinere Bildschirme bieten ein geringeres Gewicht und eine höhere Portabilität, während größere Bildschirme eine größere Arbeitsfläche auf Kosten von Gewicht und Portabilität bieten.

Wenn Sie sich für ein MacBook(Pro) interessieren ist drauf zu achten, dass die Spezifikationen ähnlich wie oben sind. Bei Fragen melden Sie sich beim Prof. Song.
Apple MacBook Pro • Apple M3 Pro oder Max Chip) • mind. 18 GB (36 GB Arbeitsspeicher besser) • 1 TB SSD Festplatte • 16 Zoll • AppleCare 3J.
Beim MacBook Air könnten evtl. Geschwindigkeits-/Stabilitätsprobleme bei manchen CAD-Anwendungen aufkommen. Daher sollte man nicht ein Modell in der unteren Preis-/Ausstattungskategorie wählen.

Über die Apple-Education-Webseite bekommen Sie ein kleines Rabatt. <https://www.apple.com/de/education/>

Peripheriegeräte / Dienste

Zusätzlich zu Ihrem Rechner gibt es mehrere Peripheriegeräte, die für Ihre digitale Produktivität und Sicherheit sehr hilfreich sein können.

Externe Maus

Für die meisten CAD / BIM-Programme ist eine externe (mind. 3-Knöpfe) Maus erforderlich. Aufgrund der großen Unterschiede in u.a., Preis, Aussehen und Anschluss wird hier keine bestimmte empfohlen.

Externer Monitor und Tastatur

Laptops sind zwar gut für die Mobilität geeignet, sind aber ergonomisch gesehen kein idealer Arbeitsplatz. Weil Sie während Ihres Studiums viel Zeit vor dem Bildschirm verbringen, sollten Sie sich überlegen einen externen Monitor und eine Tastatur für Ihren primären Arbeitsbereich zu erwerben. Wir empfehlen 23"+ (1920 x 1080) Monitore (unter 200 €). Ein zweiter Monitor ist auch sehr hilfreich wenn Sie parallel zu einem Video-Tutorial den Schritten gleich nachmachen möchten.

USB-Speicherstick

Mit einer Größe von bis zu 256 GB bieten diese Geräte einfachen Zugriff, Speicherplatz und Mobilität für Arbeitsdateien. Für die Arbeit mit Grafik-Dateien sind 8 GB oder mehr empfohlen. Allerdings ist es immer zu empfehlen **nicht direkt vom Stick zu arbeiten** / speichern, sondern eine Datei erst auf die Festplatte des Rechners zu ziehen.

Externe Festplatte

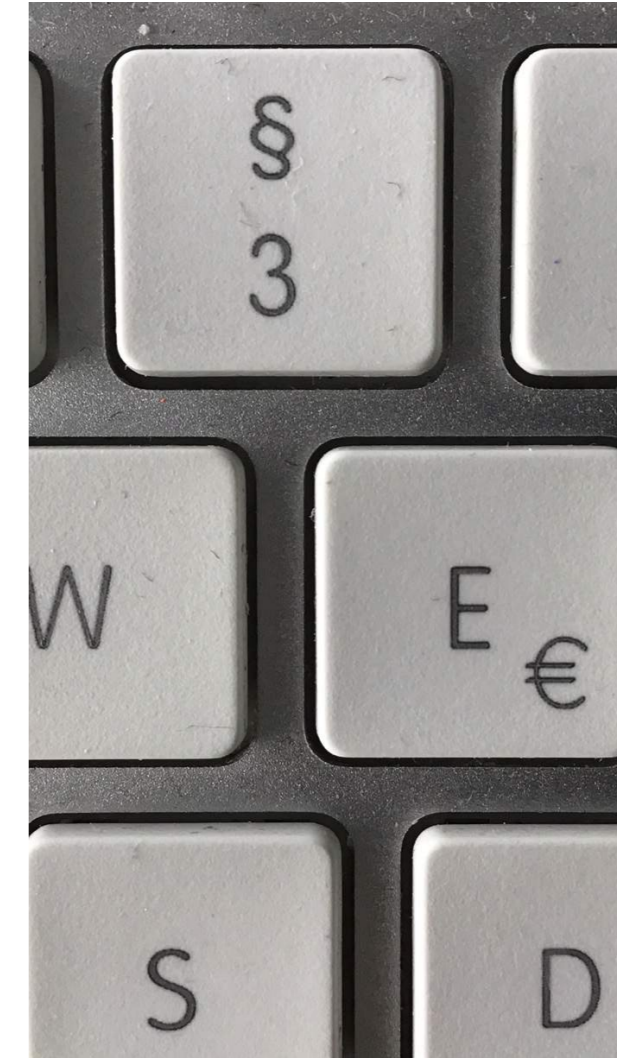
Die Größe der Festplatte soll mindestens die Festplattengröße Ihres Laptops entsprechen. Auf eine externe Festplatte soll nicht verzichtet werden (s. 5) und die tägliche Sicherung (am besten automatische) Ihrer Dateien soll zum Ritual werden.

Online-Cloud-Dienst

Die Backup-Sicherung Ihrer Dateien könnte auch über einen Online-Cloud-Dienst erfolgen. Es sollte aber auf datenschutzrechtlichen Belangen geachtet werden. Auf der Webseite von Boxcryptor kann man auch verschiedenen Cloud-Storage-Anbieter und die Standorte deren Servers ansehen.

Datei-Encryption

Auf Grund der Komplexität und Unübersichtlichkeit des Datenschutzes, und um Ihre Daten vom Diebstahl zu schützen ist es zumindest eine Überlegung Wert - wenn Sie Cloud-Dienste benutzen - Ihre Dateien verschlüsselt online zu speichern. Z.B., Boxcryptor, eine mit Gründer- und Innovationspreisen ausgezeichnete, junge, deutsche Firma bietet eine kostenlose und andere sehr bezahlbare Lösung(en) an.
(<https://www.boxcryptor.com/de/for-individuals/>)



SOFTWARE

Einführung

Die Vielzahl an verschiedenen Softwareanwendungen ist mittlerweile sehr unübersichtlich geworden. Apps und Softwares fluten den Markt und versprechen das Lösen aller Problemen mit einer Anwendung. Leider hat diese Einstellung (vom Benutzer und Hersteller) dazu geführt, dass manche Softwareanwendungen mit unnötig unübersichtliche Benutzeroberflächen den User abschrecken und frustrieren und vor allem oft un-realistische Erwartungen erwecken.

Nicht anders als beim Arbeiten mit analogen Werkzeugen soll davon ausgegangen werden, dass ein Werkzeug nicht alle Probleme lösen kann. Bleistift, Marker, Pinsel oder Finnpappe müssen in der richtigen Situation zum richtigen Zeitpunkt angewendet werden. Bei Computer und Software kommt es auch drauf an zu wissen wann und mit welcher Anwendung oder digitalem Werkzeug gearbeitet werden könnte und sollte.

Die folgenden Seiten soll einen kleinen Überblick bieten über:

- den Aufbau einer typischen Software
- die wichtigsten Arten und Einsatzbereichen
- Tutorials für den Anfang / Selbststudium
- Eine Zeitschiene für den Einsatz im Studium

Benutzer-Interface

Obwohl die Auswahl an Softwareanwendungen überwältigend erscheint ist der Aufbau der Benutzeroberflächen oder "Interfaces" bei den meisten Softwareanwendungen sehr übersichtlich, denn die Benutzeroberflächen sind sehr ähnlich aufgebaut und ermöglichen einen relativ schnellen Einstieg in die "Navigation" und geben einen groben Überblick über die verschiedenen Funktionen.

Menüleiste

In der Menüleiste **oben** befinden sich in "Pop-Down-Menus" allgemeine Einstellungen sowie redundante Wahlmöglichkeiten für Werkzeuge, Funktionen und Einstellungen, die sonst grafisch als Knopf, Palette, Fenster oder Leiste erscheinen (s. unten).

Werkzeugleiste und Werkzeug-Einstellungen

Die Werkzeugleiste ist in der Regel **links** angeordnet. Wenn ein Werkzeug aktiviert wird, erscheint über die Arbeitsfläche eine Reihe von werkzeugspezifischen Einstellungen.

Navigator, Eigenschaften und Protokoll

Rechts befindet sich ein meist "personalisierbarer" Bereich, der die Übersicht der Ebenen ("Layers"), der Gesamtarbeitsfläche (Navigator) und der vollzogenen Arbeitsschritten ("History" oder "Protokoll") beinhaltet sowie häufig gebrauchten Einstellungen / Eigenschaften für z.B., Farbe, Text, Filter und Material.

Arbeitsfläche / -raum

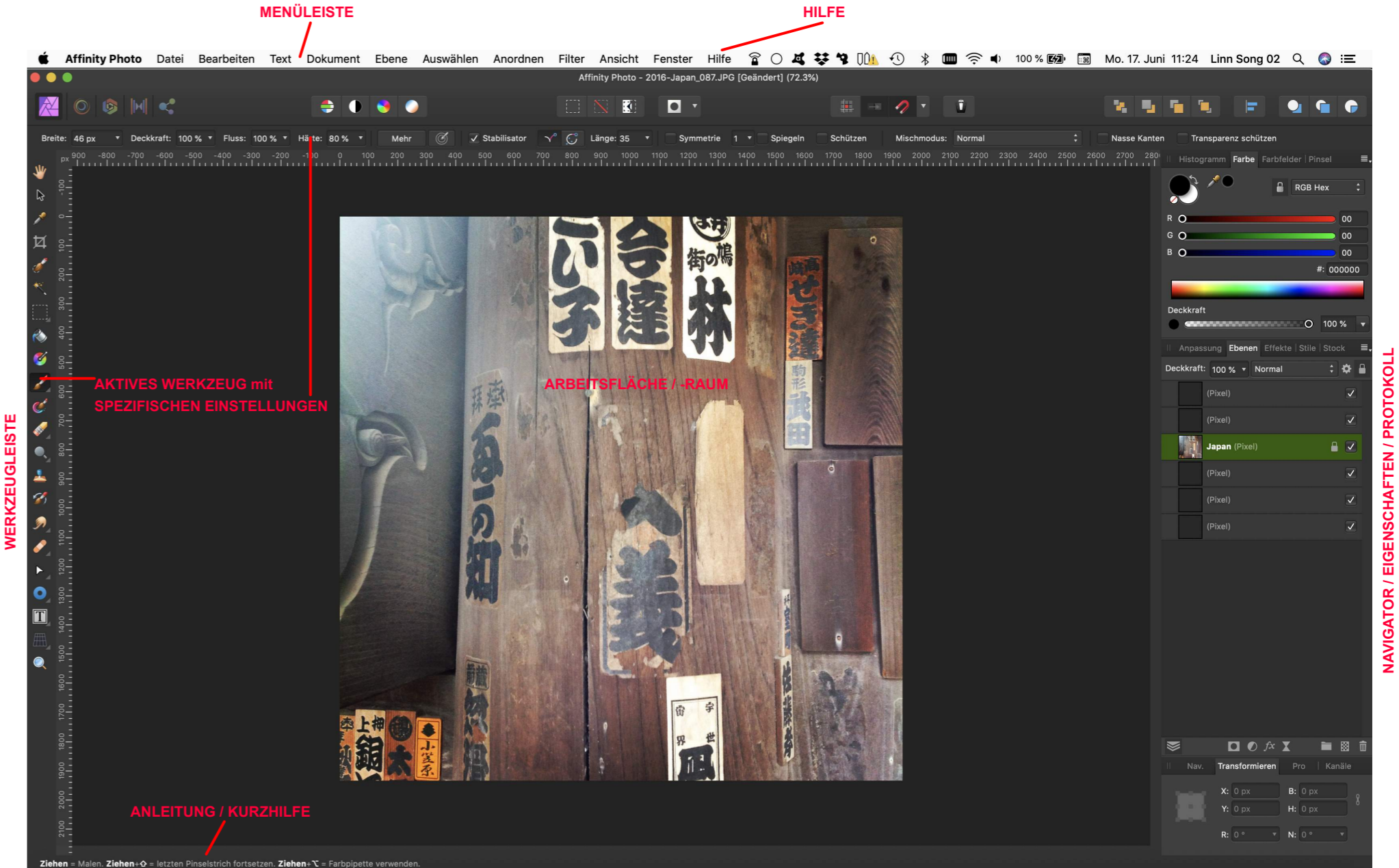
Im Zentrum befindet sich die Arbeitsfläche (2D), bzw. Arbeitsraum (3D). Generell können mehrere Dateien gleichzeitig offen sein und je nach Anwendung ist dieser Bereich teilbar in verschiedenen Blickeinstellungen (3D: Perspektive, Axonometrie, Ansichten, usw.). Ein dynamisches Lineal kann an den Rändern sichtbar geschaltet werden (i.d.R. über die Menüleiste "Ansicht" > "Lineal (zeigen)"), sodass der aktuelle Maßstab erkannt und die Orientierung erleichtert werden kann.

Anleitung / Kurzhilfe

Ganz unten links ist normalerweise eine kurze Erläuterung / Anleitung für das aktuell aktive Werkzeug.

Hilfe / "Technical Support"

In der oberen Menüleiste ist immer ganz rechts ein Pull-Down-Menü mit Link auf Tutorials, Handbuch, User-Foren und / oder Direkthilfe bei der Software-Firma. Wenn es sich um eine spezifische Situation handelt ist eine direkte Anfrage beim "Technical Support" manchmal sehr schnell, hilfreich und fruchtbar. Hier empfiehlt es sich das Problem zu beschreiben und eine Kopie der Datei mitzuschicken (wenn möglich).



NAVIGATOR / EIGENSCHAFTEN / PROTOKOLL

Ebenen / "Layers"

Das Arbeiten mit Rechner und Software bietet einige interessante Möglichkeiten gegenüber analogen Werkzeugen. **Ebenen ("Layers")** sind eine der wichtigsten Möglichkeiten / Eigenschaften, die das Arbeiten erleichtern. Aber wenn sie nicht gut konzipiert / organisiert sind und / oder damit nicht diszipliniert gearbeitet wird, kann es sehr zeitaufwendig werden die Ebenenstruktur zu bereinigen.

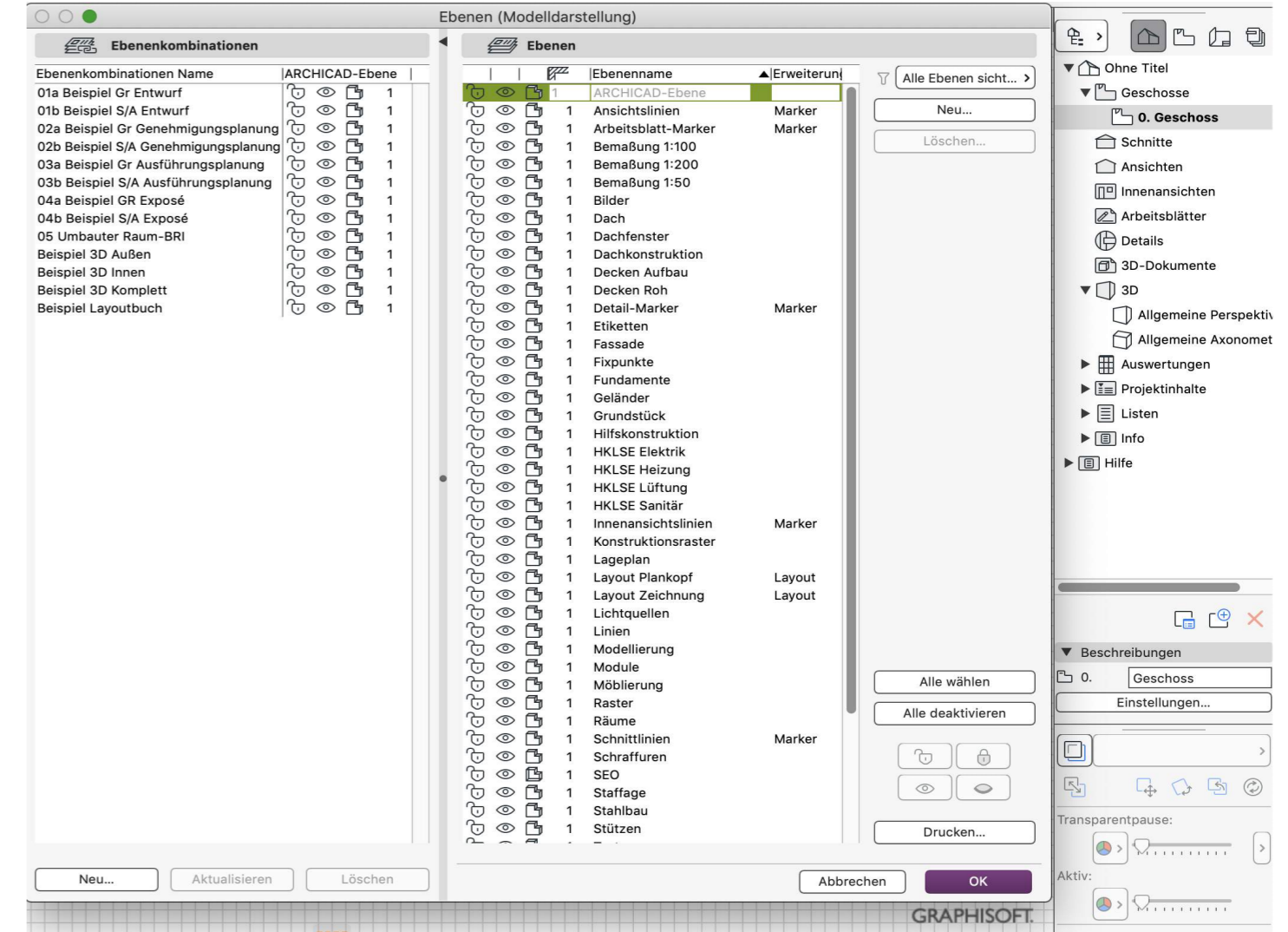
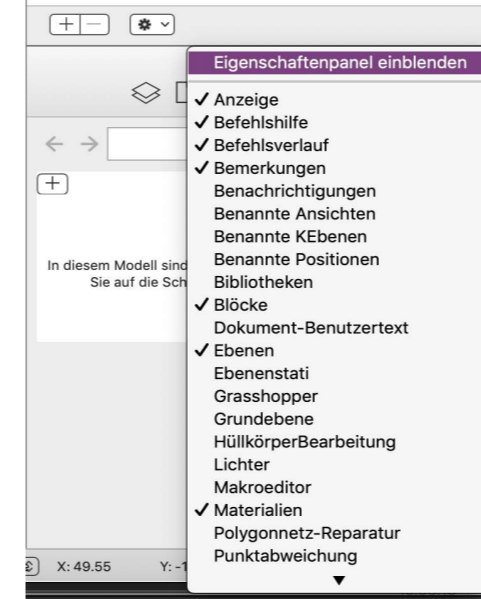
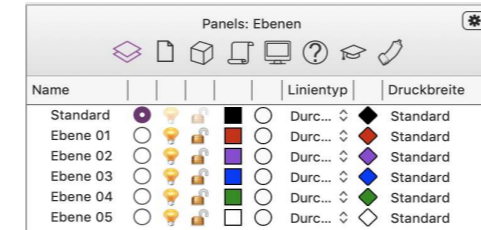
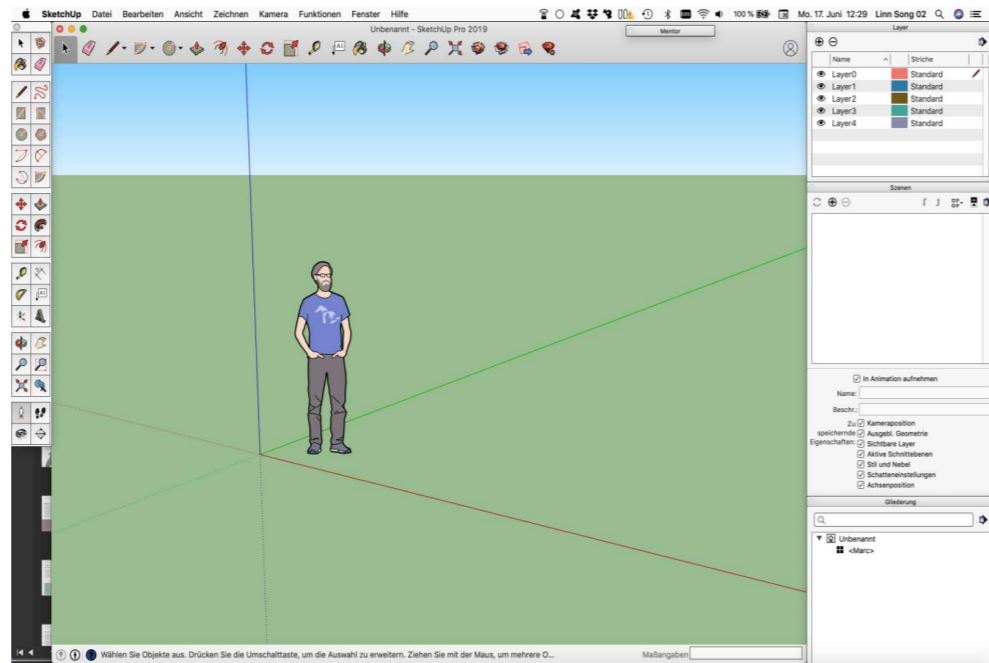
Bei CAD- / Modelling-Software werden z.B., 3D-Objekte auf Ebenen organisiert, bei grafische Anwendungen sind die Ebenen wie eine Stapel Papier zu verstehen (sie liegen auf- / übereinander).

Wie auf den letzten Seiten beschrieben sind die **Ebenen** in der Regel **rechts auf der Interface** zu finden. Bei CAD- / BIM-Anwendungen sind die Ebenen-Listen schon angelegt (z.B., nach Bauteilen oder Stockwerken) und teilweise so lang, dass sie separat aufgerufen und gepflegt werden müssen.

Wichtige funktionen sind:

- **Benennung der Ebene (wichtig für Organisation!)**
- **Ebene sichtbar / unsichtbar schalten**
- **Gruppierung von mehreren Ebenen**
- **Sperrung von Ebenen**
- **Anordnung der Ebenen** (bei grafischer Anwendungen wichtig wegen Überlappungen - wie ein Stapel Papier)

Abbild. von oben links: Affinity Publisher, SketchUp, Rhino, Archicad



Arbeitsfläche / -raum & Kartesisches Koordinatensystem

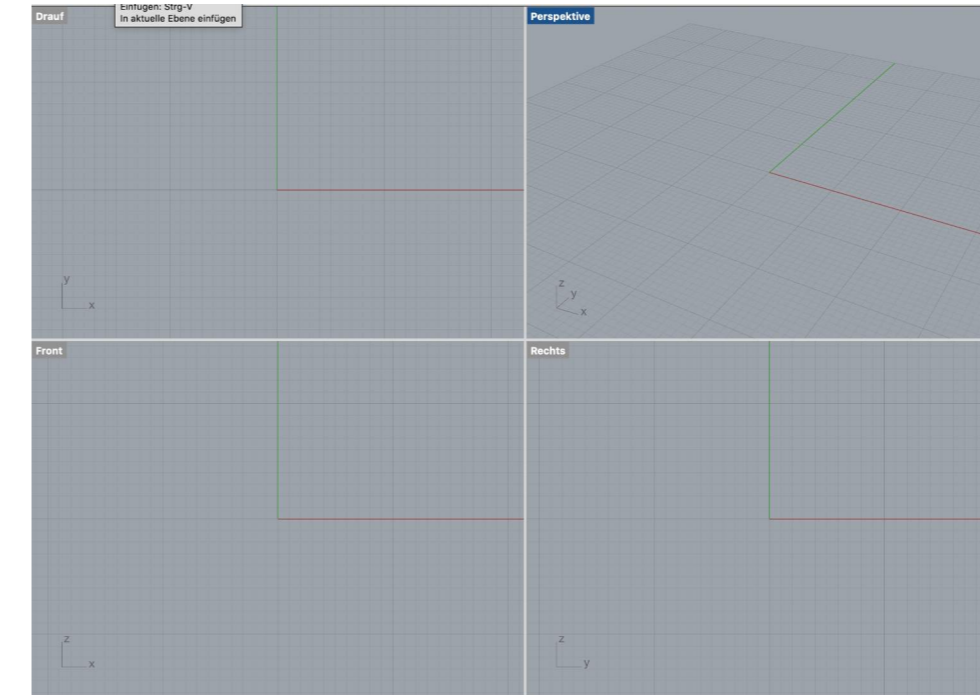
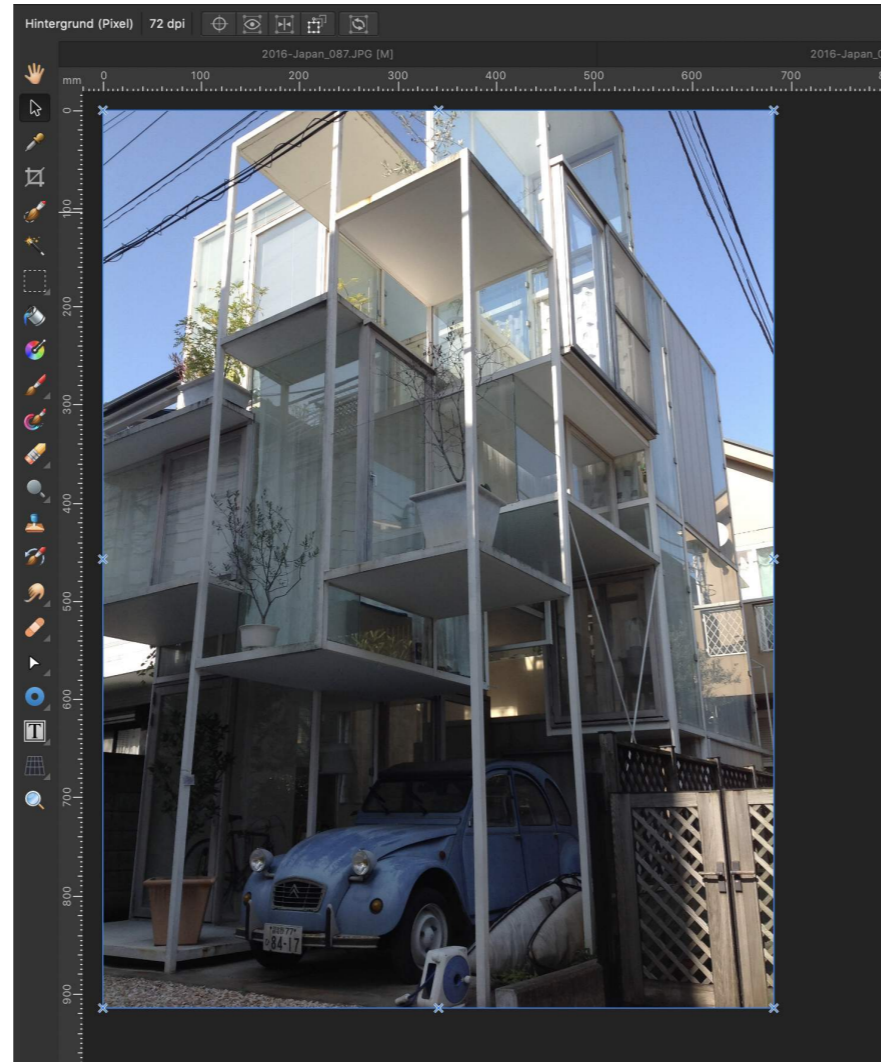
Die Arbeitsfläche (2D) bzw., Arbeitsraum (3D) einer Software ist der Bereich worauf "gezeichnet" wird. Dieser Arbeitsbereich basiert auf dem bekannten **kartesischen Koordinatensystem**. Das System ist ein orthogonales System bestehend aus den drei Achsen "X", "Y", und "Z", die an der Koordinate / am Punkt "0, 0, 0" ihren "(Koordinaten)Ursprung" finden.

Für Arbeitsflächen in **2D- / Grafikanwendungen** sind - bezogen auf den Bildschirm - "X-Koordinaten" in der "horizontalen" oder "von-links-nach-rechts" und "Y-Koordinaten" in der "vertikale" oder "oben-nach-unten" angeordnet.

Im virtuellen **3D-Raum** bilden "X-" und "Y-Koordinaten" die / eine horizontale Ebene (z.B., "Boden") und die "Z-Koordinate" gibt die vertikale Höhe, bzw. Tiefe (eines Punktes im Raum) an.

Das Prinzip der Koordinaten wird in verschiedenen Formen sichtbar und nützlich:

- **In vielen Anwendungen können Start-, bzw. Endpunkte von Elementen direkt über Koordinaten plziert / definiert werden.**
- **Ein Lineal (X/Y oder X/Z oder Y/Z) kann sichtbar / unsichtbar geschaltet werden.**
- **Ein Raster kann definiert (B x L mit ggf. Unterteilung) und sichtbar geschaltet werden (z.B., 10mm x 10mm Raster mit vier Unterteilungen = Hauptraster 10mm mit untergeordneten Rasterlinien alle 2,5mm)**
- **Hilfslinien (horizontale und / oder vertikale) können vom Lineal aus mit dem Cursor ins Arbeitsfeld hineingezogen werden.** Diese können sichtbar oder unsichtbar geschaltet werden und werden nicht gedruckt, bzw. exportiert (z.B., In PDF- oder STL-Datei).
- **"Raster-" und "Hilfslinienfang" kann eingeschaltet werden, wenn Elemente nur z.B., im 10mm Abstand plziert werden sollen - d.h., wenn in einem bestimmten 2D- oder 3D-Raster gearbeitet werden soll.**

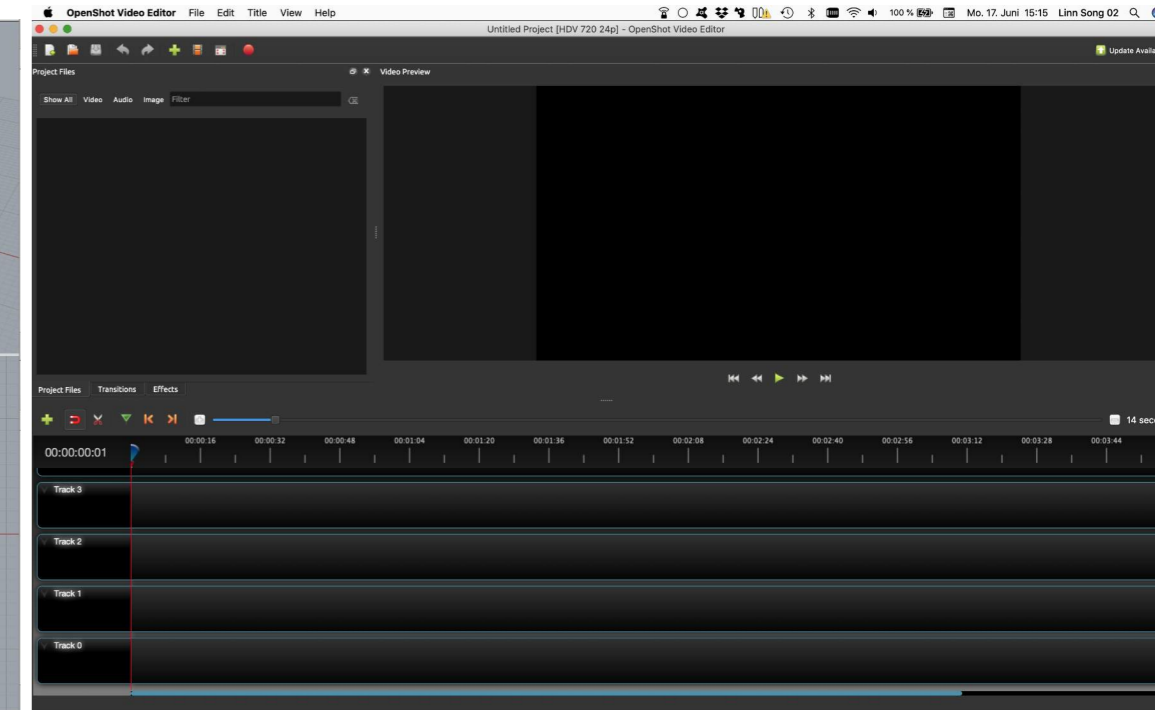


Abbildungen von links:

Affinity Photo mit sichtbarem **Lineal**. Dieses kann auf Pixel oder Standardmaßen wie Millimeter oder Zentimeter eingestellt werden;

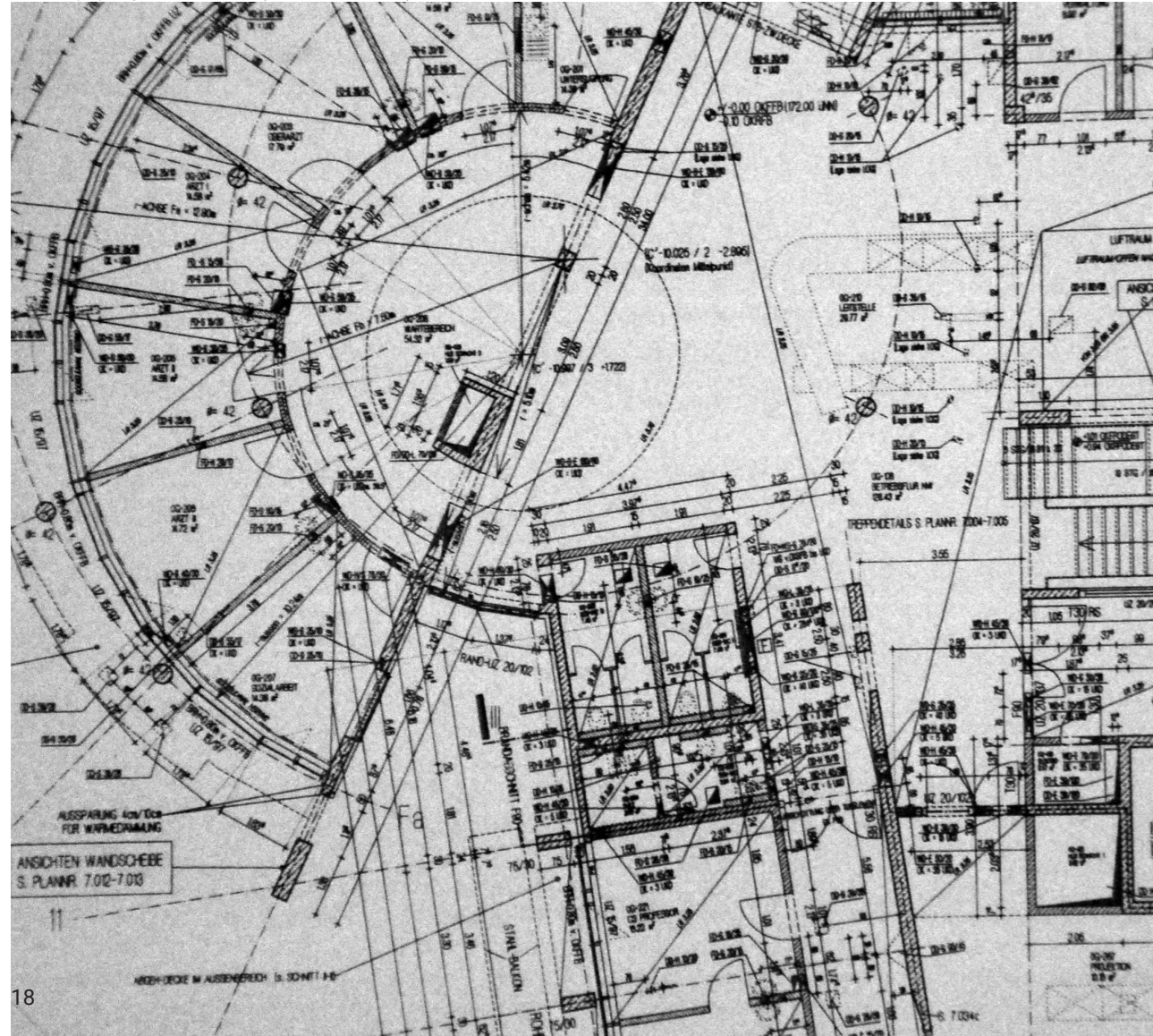
Rhino mit den vier Standard-Fenster wo die verschiedenen **Achsenpaaren** und somit Ansichten sichtbar sind. Es können auch einzelne Fenster als Arbeitsraum eingestellt werden;

In "time-based" Anwendungen für **Animation und Video** wie **OpenShot Video Editor** ist der Hauptarbeitsbereich die **Zeitschiene** (unten angeordnet) wobei das Fenster für die Vorschau (**Leinwand**) ist eine koordinaten-basierte Arbeitsfläche worauf die Bild- und Video-Elemente verschoben / plziert werden können.



SOFTWARE: INN.ARC | RAUM • GEBÄUDE • FREIFLÄCHE • LICHTPLANUNG

Klinik für Epileptologie, Universität Bonn (Wörner + Partner, FFM)



BIM für Architektur / Innenarchitektur

BIM Building Information Modelling (bisher aka "CAD") Eine BIM-/CAD-Software wird für die Planung von Räumen, Gebäuden und Freiflächen eingesetzt. Gesonderte Software gibt es für die Berechnung und Planung von Licht.

Die Idee hinter BIM ist, dass alle Projektbeteiligten an einem gemeinsamen virtuellen 3D-Modell arbeiten (abgelegt auf einem für alle zugänglichen Server), um neben der Planung auch z.B., Kosten, Energiebedarf, usw., ermitteln zu können. Somit sollten Problemstellen, Änderungen, usw. schneller erkannt und die Gesamtkoordination zwischen allen Projektplanern erleichtert werden. Nach Fertigstellung des Gebäudes wird das virtuelle Modell weiterhin benutzt, um das Facility-Management zu betreiben. Was in der Theorie eine gute Sache ist, wird in der Realität nur eingeschränkt umgesetzt. Das Guggenheim Museum in Bilbao (ES), wenn es nicht das Erste war, so ist es das berühmteste Beispiel vom BIM und setzte Maßstäbe, die auch heute noch gültig sind.

Das Essenzielle war, dass alle Planer mit der gleichen Software arbeiten MUSSTEN (Gehry Technologies DigitalProject). Somit war gewährleistet, dass alle an einem "Original-Modell" gearbeitet haben und immer sofort über Änderungen informiert waren und entsprechend ihre Planung anpassen / korrigieren konnten. In der heutigen Welt ist es selten, dass alle Planer, BauherrInnen, Nutzer / Facility-Manager die selbe

Software benutzen - auch wenn die Software-Firmen immer mehr "Komponenten" für alle Projektbeteiligten anbieten.

Das Problem des Datenaustausches existiert seit dem wir mit CAD-Programme arbeiten. Die Lösung für den Austausch von Daten in BIM (ist ähnlich wie bisheriger CAD-Software) erfolgt über eine "open Standard", z.B., Industry Foundation Classes (IFC) von buildingSMART International (z.B., IFC2x3, IFC2x2, and IFC2x). Dieses Open-File-Format beinhaltet eine Art Bibliothek von festgelegten Objekten und Attributen. Die Objekte formen eine Art Bauteilenkatalog, welcher wiederum alle relevante Informationen zu den Bauteilen (bsDD Data Dictionary) (Stockwerk, Raum, Hersteller, Produkt, Kosten, Farbe, usw.) enthält, die auch von Sprachen unabhängig sind.

Die zwei Hauptprobleme beim Datenaustausch mit BIM ist 1) Wenn eine Software Objekte exportiert, die nicht im Open-File-Format vorhanden sind, müssen diese gemappt oder woanders zugeordnet, bzw. Zusatzinformationen mitgeliefert werden und 2) Das exportierte Modell kann zwar z.T., weiterbearbeitet / geändert werden, aber diese Änderungen müssen trotzdem im originalen Modell vorgenommen werden. D.h., eine der größten Fehlerquellen bleibt bestehen.

Die meisten gängigen InnenArchitektur-Software sind "BIM-fähig", aber im Studium werden Sie die Software vorallem für Ihren Entwürfe in der

Raum- und Gebäudeplanung, sowie in Baukonstruktion einsetzen...also ohne Datenaustausch und die Eingabe von allen Eigenschaften jedes "gezeichneten" Objektes.

In Deutschland sind die "gängigsten" BIM-/CAD-Software ArchiCad und Allplan, aber international finden Sie u.a., AutoCAD, Vectorworks und Revit sehr häufig im Einsatz.

In diesem Handbook listen wir nur ein paar von der meist-eingesetzten und von uns empfohlenen Software mit Links zum Hersteller/Verteiler, (später im Handbook auch Links zu Tutorial-Seiten), ggf. System-Einschränkungen (WIN/MAC) und den Hinweis mit **, falls die Software kostenlos (für Bildungslizenzen/-zwecke) oder OpenSource (auch kostenlos) ist. MAC-Users können ein "Virtualisierungsprodukt" wie *Parallels* installieren, sodass Windows auf einem MAC installiert werden kann. Somit kann "Windows only" Software auch auf dem MAC betrieben werden (oft mit ein paar (kleinen) Einschränkungen). Wichtig ist zu vermerken, dass Sie dann immer noch eine Windows-Betriebssystem-Lizenz benötigen!

Parallels Desktop 20 (WIN 11 on MAC OS) <https://www.parallels.com/de/> mit **Windows 11 Pro** (Microsoft) <https://www.microsoft.com/de-de/d/windows-11-pro/dg7gmgf0d8h4?rtc=1>

- **Allplan Architecture** (WIN only) (Nemetschek) ** <https://campus.allplan.com/de>
- **ArchiCAD** (Graphisoft) ** <https://wildcads.graphisoft.de/>
- **AutoCAD "Basic"** (auch MAC) **
- **AutoCAD Architecture** (WIN only)** (Autodesk) <https://www.autodesk.com/education/free-software/featured>
- **Revit** (WIN only) (Autodesk)** <https://www.autodesk.com/education/free-software/featured>
- **Vectorworks** (Nemetschek) ** <https://www.computerworks.de/produkte/vectorworks/studenten.html>

CAD-Software für Lichtplanung

- **ReluxDesktop** (WIN only) (Relux) ** <https://reluxnet.relux.com/de/relux-desktop.html>

SOFTWARE: **OBJ.INN.ARC** | 3D-MODELLING • VISUALISIERUNG • ANIMATION

3D-Modelling-Software hat z.T. Einiges gemeinsam mit den vorher beschriebenen BIM-/CAD-Software. Dennoch sind sie hier gesondert aufgeführt, da die meisten nicht spezifisch für Gebäudeplanung konzipiert sind und unterschiedliche Software-Architektur im Hintergrund laufen haben.

Um 3D-Modelle im virtuellen Raum zu erzeugen werden zwei grundlegend verschiedene geometrische Systeme eingesetzt: Vektor- / Polygon- / Mesh-basiert oder NURBS-basiert.

Vektor-/Polygon-basierte 3D-Modelling

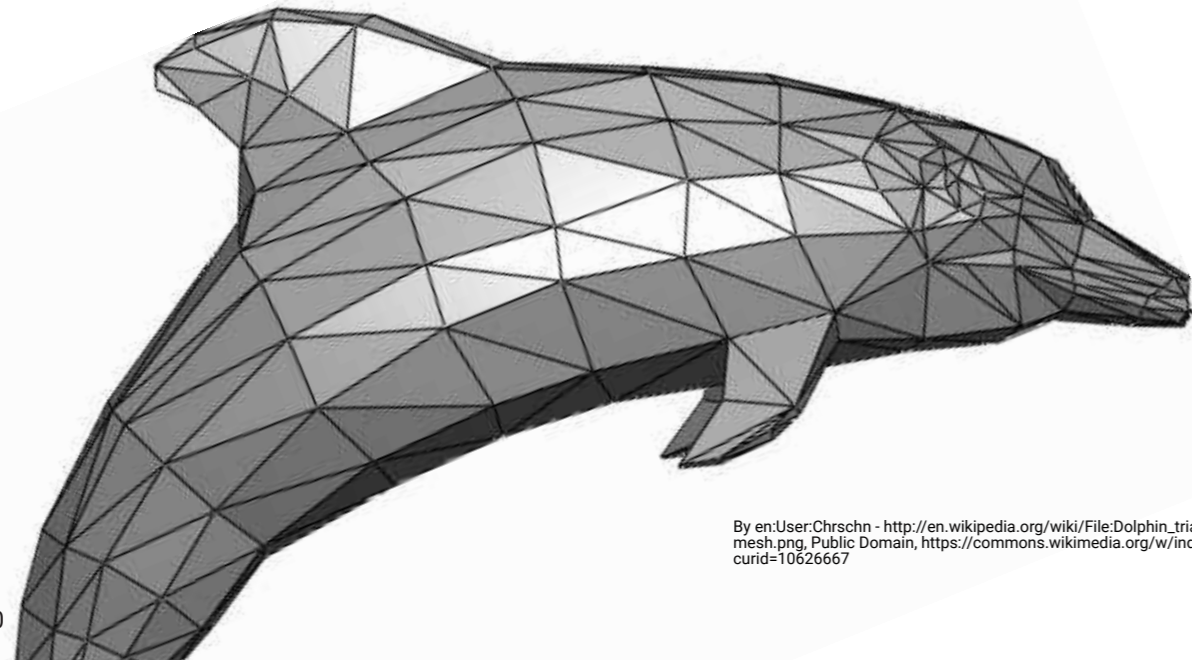
Vereinfacht erklärt arbeitet eine Vektor-basierte Software mit linearen, gerichteten Segmenten (Vektoren). Segmente werden aneinandergesetzt, um Kurven oder Polygone zu erzeugen und dann als "Mesh" zusammengesetzt, um komplexe in mehreren Richtungen verformte Flächen / Objekte zu definieren (s. Delfin). Durch dieses System ist jeder End-Punkt eines Vektors ein Kontroll-Punkt, der u.U. vereinzelt verschoben werden muss wenn eine Kurve / Form / Fläche geändert werden soll. Polygone können allerdings keine akkurate Darstellung einer Kurve oder gebogenen Form / Fläche bieten und erfordern u.U. sehr leistungsfähigen Rechnern, um komplexere Formen berechnen zu können. Einige der Visualisierungsanwendungen wie 3DStudioMax und Cinema 4D fallen auch unter die Kategorie der Polygon-basierten Modelling-Software.

- **SketchUp** (Trimble)
<https://sketchup.einsteinconcept.de/kaufen/ausbildungslizenz>
- **3DStudio Max** (WIN only) (Autodesk) **
<https://www.autodesk.com/education/free-software/featured>
- **Cinema4D** (MAXON) (** nur BasicVersion)
<https://www.maxon.net/en/cinema-4d>

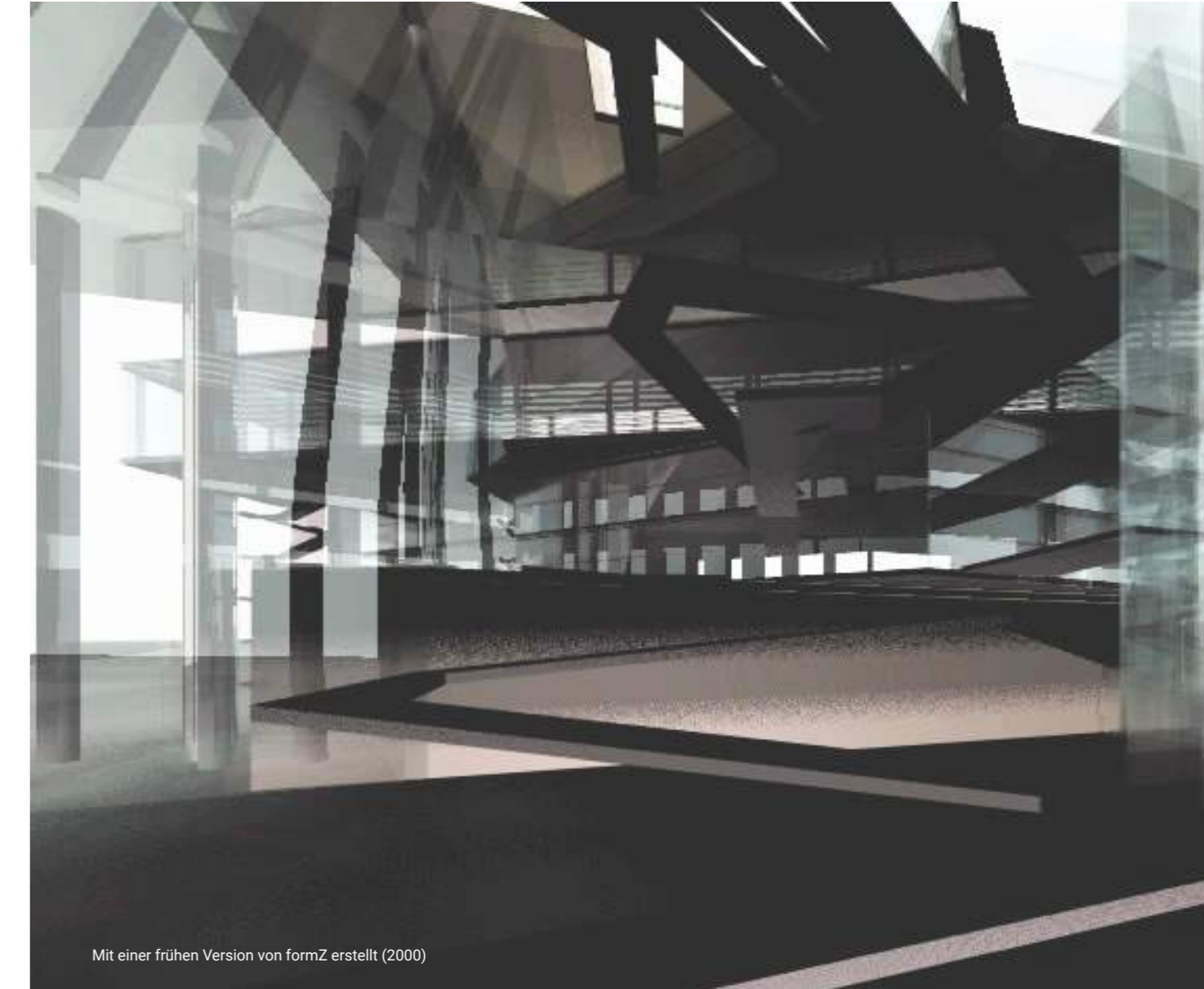
NURBS-basierte 3D-Modelling

Non-Uniform Rational Basic-Splines (NURBS) sind Multi-Segment-Kurven, die durch sogenannten Kontroll-Punkte definiert sind. D.h., sehr komplexe Formen werden Anhand wenige Kontroll-Punkten definiert und parametrisch erzeugt / geändert / modifiziert. NURBS ermöglichen uns sehr komplexe Formen sehr genau zu erzeugen / definieren, die wir ohne Software nicht machen könnten. NURBS-Softwareanwendungen finden ihren Einsatz gleichermaßen in der InnenArchitektur und im Produktdesign.

- **Rhinoceros** (mit Grasshopper PI - s. Seite 13) (McNeel)
<https://www.rhino3d.com/sales/europe/Germany>
- **formZ** (autodessys) **
<http://www.formz.com/academic/academic.html>
- **Solidworks** (Dessault Systemes)
<https://www.solidworks.com/de/how-to-buy>



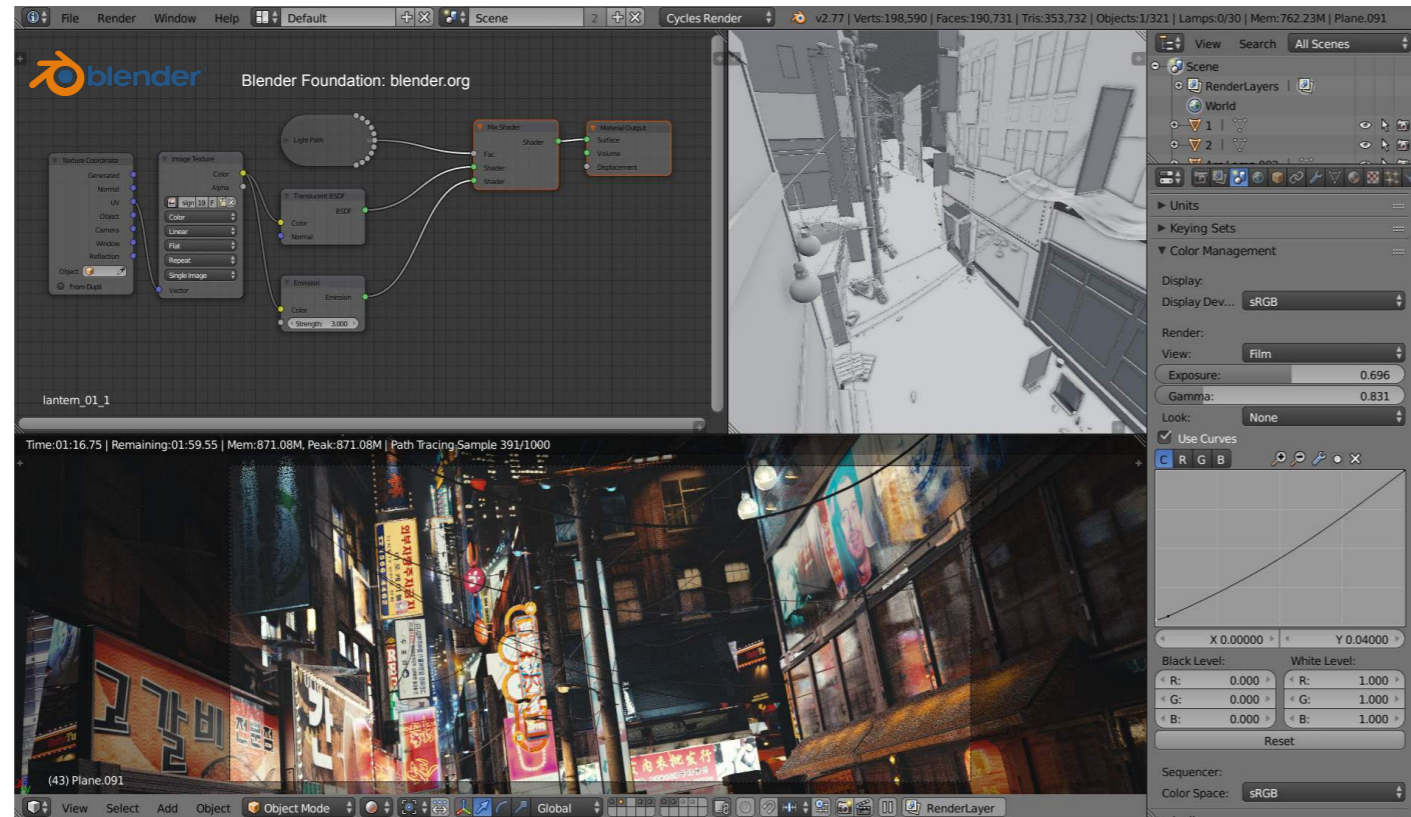
By en:User:Chrschn - http://en.wikipedia.org/wiki/File:Dolphin_triangle_mesh.png, Public Domain, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1062667>



Mit einer frühen Version von formZ erstellt (2000)

Modelling • Time-Based Animation • Motion Graphics

Zeit-basiert (Time-Based) bedeutet, dass bewegte Bilder (Animationen) mit der Software erzeugt werden können. Ein wichtiger Teil der Benutzeroberfläche besteht entsprechend aus einem Fenster, das wie eine Zeitschiene aussieht. Es ist die "Bühne" worauf die einzelne Objekte / Subjekte / Charaktere erscheinen. Zeit-basierte Animations- und Grafiksoftwareanwendungen sind in der Regel auf polygonaler Geometrie aufgebaut, denn polygonale Modelle / Objekte können bis 60 Bilder pro Sekunde (Frames Per Second) in der Software abgespielt werden. Mit NURBS-Modellen kann eine Geschwindigkeit von nur 10 FPS erreicht werden, da die Algorithmen komplexer sind. D.h., die Animationen mit Polygonen laufen flüssiger ab und die einzelne Bilder können nicht mit dem bloßen Auge wahrgenommen werden.



• **Blender** (OpenSource) **
<https://www.blender.org/>

• **Cinema4D** (MAXON)
(s. Seite 20)

• **Maya** (Autodesk) **
(s. 3DStudio Max, Seite 20)

• **AfterEffects** (Adobe)
<https://www.adobe.com/de/products/aftereffects.html>

Rendering

Rendering-Software sind "stand-alone" oder "plug-in" Apps, mit denen eine "realistische" 3D-Visualisierungen von Gebäuden, Innenräumen und Landschaften erstellt werden können. Das benötigte 3D-Modell wird je nach Software/App in einem CAD/Modelling-Software oder direkt in der App erstellt.

Architektonische Rendering-Software bietet in der Regel Funktionen wie Beleuchtungssimulation, Texturierung, Materialanpassung, um Entwürfe in verschiedenen Lichtverhältnissen und Materialien abzubilden. Zu den bekanntesten Programmen in diesem Bereich gehören Autodesk 3ds Max, V-Ray, Lumion, Enscape, Cinema4D und Blender.

Manche Rendering-Software integriert auch Virtual Reality (VR) und Augmented Reality (AR), was es ermöglicht, Entwürfe interaktiv zu erleben.

WIN & MAC

• **Enscape** (Educational License)
<https://enscape3d.com/educational-license/>

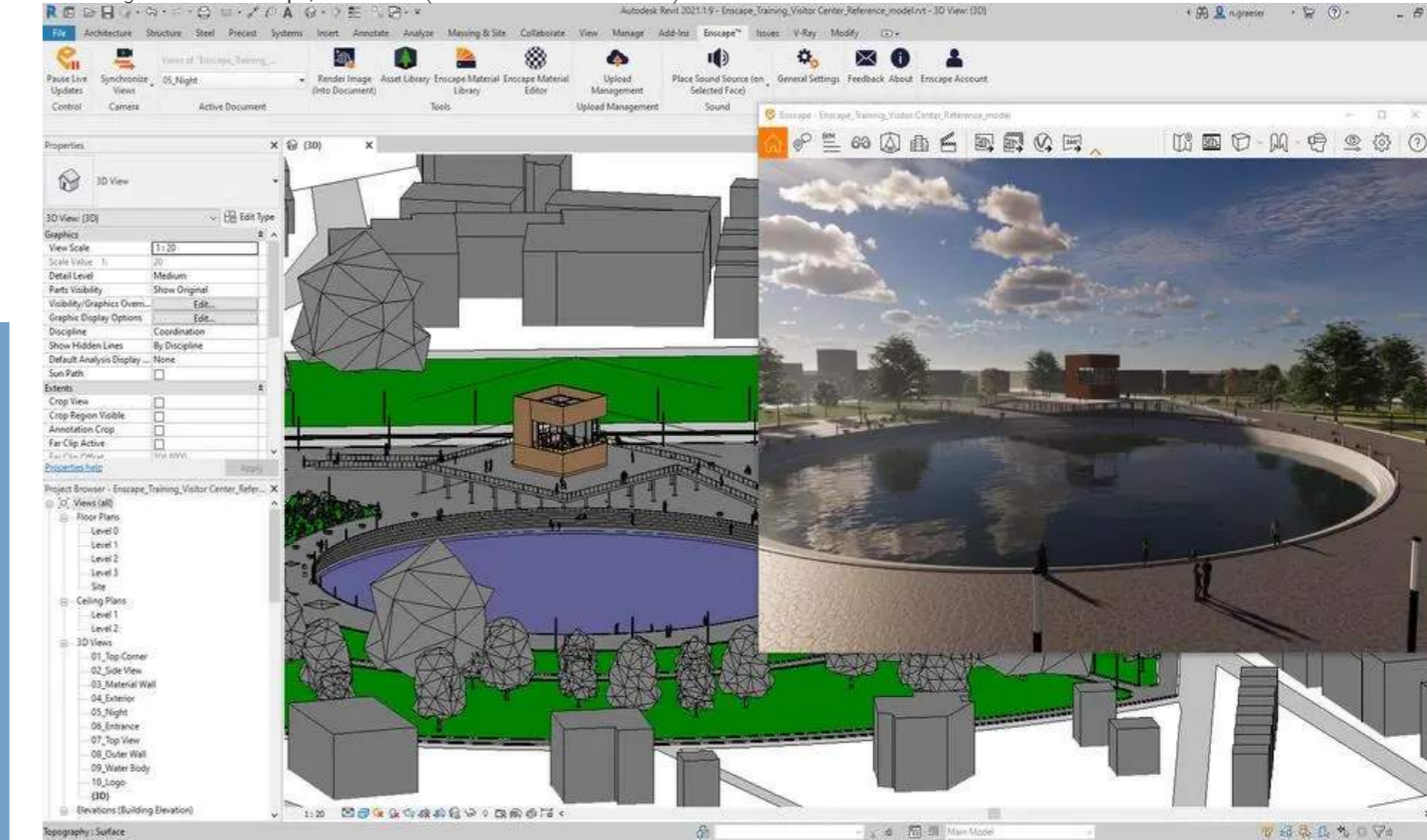
NUR WIN

• **Lumion** (Educational License) **
<https://www.lumion3d.de/studenten>

• **D5 Render** (Autodesk) **
<https://www.d5render.com/educational-license>

Mit der stetigen Weiterentwicklung von Rendering-Technologien werden die Renderzeiten kürzer (sogar auch in Realtime), die Qualität der Ergebnisse verbessert sich, und die Werkzeuge und Arbeitsprozesse/-vorgänge werden immer benutzerfreundlicher, sodass auch weniger technikaffine Anwender*innen gute Ergebnisse erzielen können.

Abbildung: Software Enscape, © Chaos (Einsatz mit Autodesk Revit)



Ein sehr zahlreiches Angebot von Rendering-Apps für Rechner und Tablets sind auf dem Markt aber unten angeführt sind Software/Apps, die sehr oft eingesetzt werden.

Parametrisches Arbeiten | Programming & Scripting Language

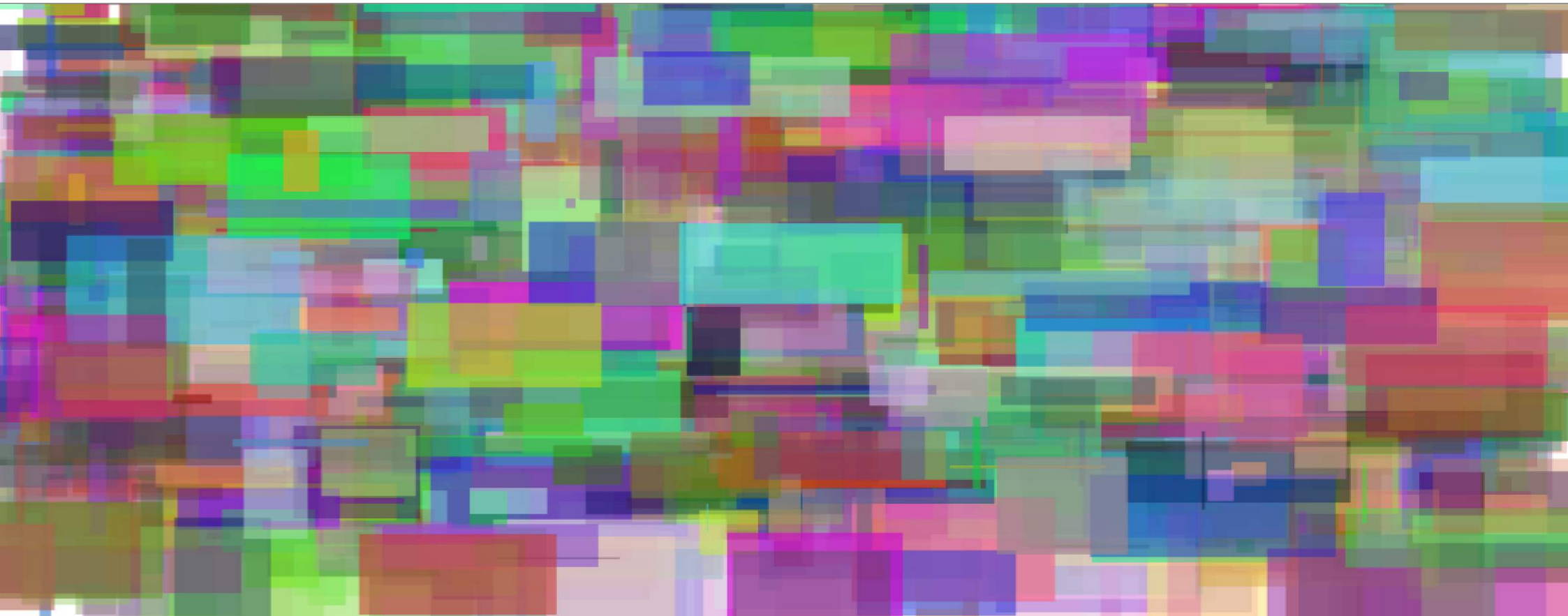
Parametrisches Arbeiten ist ein Prozess, der anhand von Parametern (Variablen, Regeln) komplexe Formen / Geometrien erzeugen kann. Als die Parameter geändert / modifiziert werden, ergibt sich ein neues Endresultat. Ein Vorteil vom parametrischen Modellieren ist, dass viele Varianten in kürzester Zeit erzeugt werden können, die ansonsten nur relativ mühsam im "manuellen" Verfahren (einzelne Kontrollpunkte am 3D-Modell verschieben) möglich wären.

Mit einem einfachen Texteditor werden in sogenannten Syntax (sprachspezifisch) Algorithmen (Rechenvorgänge) geschrieben. Mit Sprachen wie **Processing** können (interaktive, parametrische) Grafiken aller Art erstellt werden. Für 3D-Modellieren gibt es mittlerweile einige Sprachen, die das parametrisches Arbeiten für GestalterInnen ermöglichen. **Python** ist eine Sprache, die als

"Plug-In" für verschiedene Softwareanwendungen (u.a., Gaming, Grafik, Modellieren) verwendet wird. **Grasshopper** ist eine Scripting Language konzipiert für GestalterInnen in visueller Form, die das parametrisches Arbeiten in **Rhino** ermöglicht.

```

sketch_190424a
1 void setup() {
2   size(1200, 600);
3   randomSeed(0);
4   background(255);
5   noStroke();
6 }
7
8 float rectWidth = 100;
9 float rectHeight = 10;
10 float variation = 100;
11
12
13 void draw() {
14   println(mouseX);
15
16   for (int i = 0; i < 2; i++) {
17
18     fill(random(0, 255), random(0, 255), random(0, 255), random(50, 100));
19
20     rect(random(0, width - 10 - rectWidth),
21         random(0, height - 10 - rectHeight),
22         rectWidth + random(- variation, variation),
23         rectHeight + random(- variation, variation));
24   }
25 }
26 }
  
```



- **Grasshopper** (Plug-In für Rhino) (David Rutten / McNeel) **
<https://www.grasshopper3d.com/page/download-1>

- **Python** (Prog. / Scripting Lang. für u.a. Blender, Revit, Rhino) **
<https://www.python.org/>

- **Processing** (Open Source Prog. Language) **
<https://processing.org/download/>

SOFTWARE: **OBJ.INN.ARC** | PRÄSENTATIONSMEDIEN

Bildbearbeitung (Pixel-/Rastergrafik)

Mit Bildbearbeitungssoftware können vor allem, aber nicht ausschliesslich, Fotografien korrigiert (Weißabgleich, Sättigung, Kontrast, usw.), retuschiert, Effekte hinzugefügt und zusammen montiert werden.

Wir empfehlen das Arbeiten mit den Affinity-Produkte (auf Grund der Qualität, Preis und "Preispolitik" und bieten einen Sammelkauf am Anfang des Semesters an, wobei wir einen Bildungsrabatt erhalten (bisher ca 33%!)). Achte auf Meldungen per Email.



• **Affinity Photo** (Serif)
<https://affinity.serif.com/de/>

• **Photoshop** (Adobe)
<https://www.adobe.com/de/creativecloud/buy/students.html>

• **CorelDRAW Home & Student Suite** (nur Windows) (Corel)
<https://www.coreldraw.com/de/product/home-student/?topNav=de>

• **GIMP** (OpenSource) **
<https://www.gimp.org/>

Grafikdesign (Vektorgrafik)

Mit Illustrations- / Grafikdesign-Software können vektor-basierte Illustrationen, Typografie, Präsentations-Mockups, Webgrafiken, Musterdesigns erstellt werden. Die Vektorengeometrie stellt sicher, dass die Grafiken maßstabsunabhängig immer in gleicher Qualität bleiben / gedruckt werden. Rasterdaten, die in ein solches Programm importiert werden, sollten eine entsprechend hohe Auflösung / Qualität für die gewünschte Anwendung / Größe aufweisen.

• **Affinity Designer** (Serif)
<https://affinity.serif.com/de/>

• **Illustrator** (Adobe)
<https://www.adobe.com/de/creativecloud/buy/students.html>

• **CorelDRAW Home & Student Suite** (nur Windows) (Corel)
<https://www.coreldraw.com/de/product/home-student/?topNav=de>

• **Inkscape** (OpenSource) **
<https://inkscape.org/>



Desktop Publishing | Layout

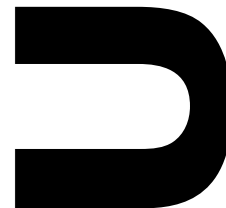
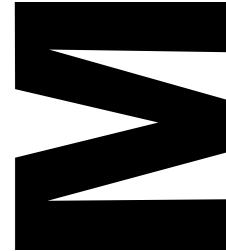
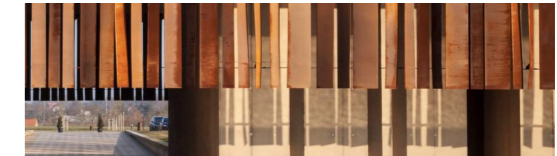
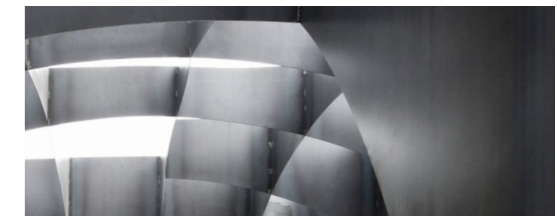
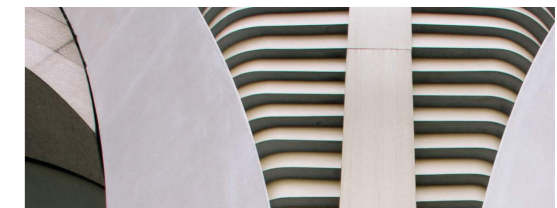
Mit Desktop-Publishing-Software können Druckvorlagen erstellt werden. Alle einzusetzende Elemente sind "gleichwertig", egal ob Bild, Text oder Grafik. Die Elemente können frei über eine frei definierte "Artboard" / Zeichenfläche oder ein Seitenlayout verteilt werden und es gibt eine entsprechende Palette von Werkzeugen, um die verschiedene Arten von Elemente zu bearbeiten / modifizieren.

• **Affinity Publisher** (Serif)
<https://affinity.serif.com/de/>

• **CorelDRAW Home & Student Suite** (nur Windows) (Corel)
<https://www.coreldraw.com/de/product/home-student/?topNav=de>

• **InDesign** (Adobe)
<https://www.adobe.com/de/creativecloud/buy/students.html>

• **Scribus** (OpenSource) **
<https://www.scribus.net/>



Film-/Video-Produktion

Bewegte Bilder mit / ohne Ton sowie multimediale Darstellungen aller Art sind in den letzten 2 Jahrzehnt für jedermann - von der Hard- und Software her - erschwinglich geworden und kinderleicht zu produzieren. Aber abgesehen von der "Fly-Through-Animation" eines 3D-Modells wird diese Form von Darstellung in der InnenArchitektur leider sehr wenig eingesetzt.

"Stand-Alone" oder in Kombination mit anderer Software für Animation, Fotomontage, Grafik und Ton bieten Video- / Filmschnitt- und Produktionssoftware eine spannende Möglichkeit jemand in eine anderen Welt mit zu nehmen und von einer Idee zu überzeugen.

Mit einem Smartphone ist die Hardware-Seite schon abgedeckt. Den Rest erledigt man mit einer einfachen "linear" (iMovie, (MAC) Movie-Maker (WIN)) oder "non-linear" time-based Produktionssoftware wie Premiere, FinalCut oder einer Anzahl von kostenlosen und Open-Source-Softwareanwendungen.

Verwandt sind Softwareanwendungen für Screen-Capturing. Mit diesen kann der Inhalt auf dem Bildschirm als Video aufgenommen werden. Sie können in der Regel aber nur sehr eingeschränkt für "Editing" weiterbenutzt werden. Trotzdem sind sie interessant, weil Bild (ganzer Bildschirm, ein Fenster oder einer Ausschnitt), Ton und z.B., Maus-Bewegungen und -Klicks aufgenommen werden können.

VIDEO-PRODUKTION

Für Video-Produktion sind FinalCut Pro X, Premiere CC und DaVinci Industrie-Standards. Die anderen, aufgelisteten Softwareprodukten sind nicht so leistungsstark, aber durchaus ausreichend für kleineren und größeren Video-Projekte.

SCREEN CAPTURE

Screen-Capture-Programme können für die Online-Lehre sehr nützlich sein. Kurze Aufnahmen von Arbeiten, Animation, usw. können gezeigt und ggf. mit Text, Zeichnungen, und/oder Ton kommentiert werden (für den Austausch untereinander aber auch zwischen Studeierenden und Dozent*innen).

- **DaVinci Resolve 18** (Blackmagic Design) ** ganz unten auf der Seite ist der Download für 18: <https://www.blackmagicdesign.com/de/products/davinciresolve>

- **Filmora** (Wondershare) <https://filmora.wondershare.com/de/>

- **FinalCut Pro** (Apple) <https://www.apple.com/de/final-cut-pro/>

- **OpenShot Video Editor** (Open Source) ** <https://www.openshot.org/download/>

- **Premiere CC** (Adobe) <https://www.adobe.com/de/products/premiere.html?promoid=PO7SOBYO&mv=other>

- **Shotcut** (Open Source) ** <https://shotcut.org/download/>

- **CamStudio** (nur Windows) (Open Source) ** <https://camstudio.org/>

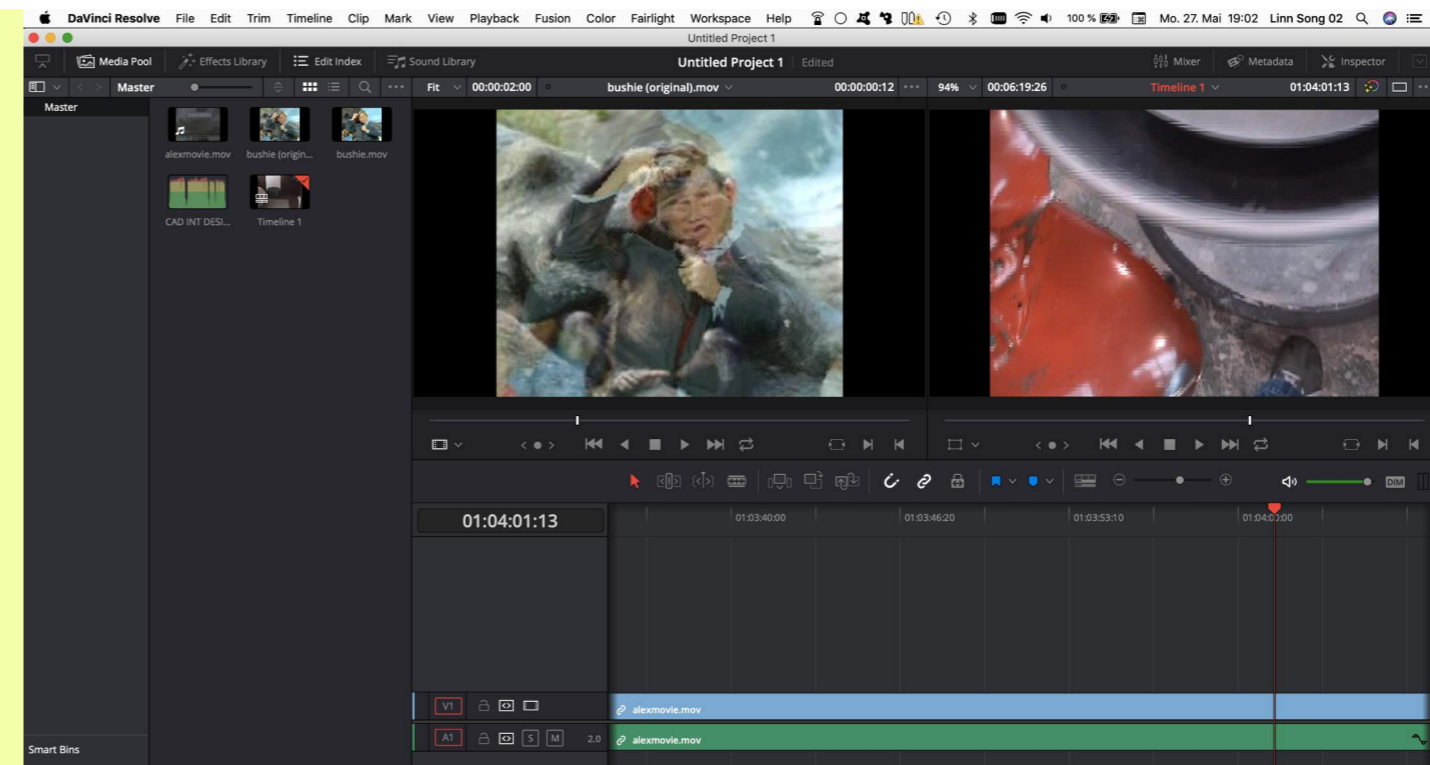
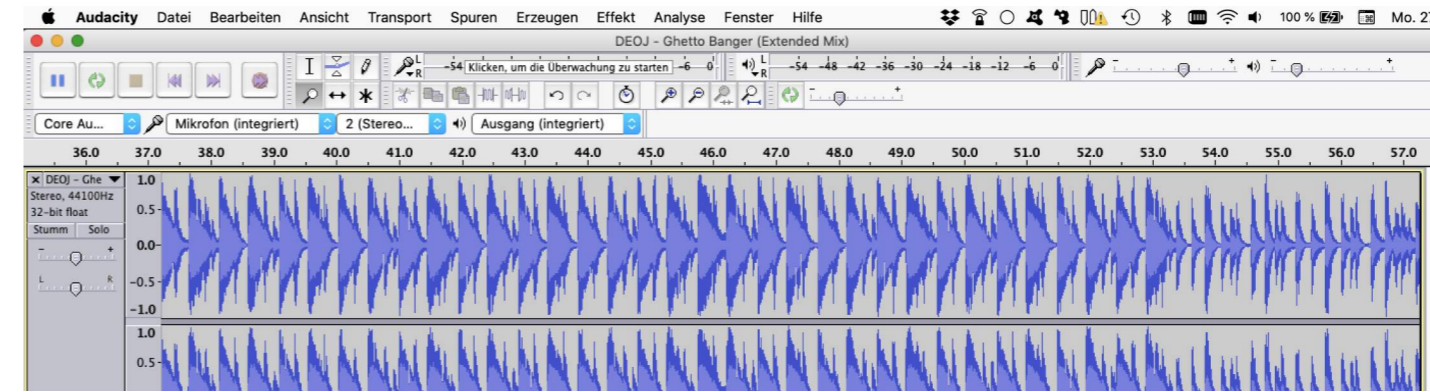
- **Camtasia** (TechSmith) <https://www.techsmith.com/store/camtasia/education>

- **Open Broadcaster Software** (Open Source) ** <https://obsproject.com/>

- **Screenium** (nur Mac) <https://www.syniumsoftware.com/de/screenium>

- **Snagit** (TechSmith) <https://www.techsmith.com/store/snagit>

- **VLC Videoplayer** (Video LAN Org) (Open Source) ** <https://www.videolan.org/vlc/>



Audio-/Tonbearbeitung

TON-AUFNAHME und -EDITING

Hier ist lediglich eine (Open Source) Software aufgelistet, denn Ton-Verarbeitung ist bei fast allen Video-Produktion-Softwareanwendungen mit eingebaut. Bei Audacity handelt es sich um eine sehr leistungsstarke Software für die Aufnahme und Editing von Ton (Musik, Geräusche, usw.), die auch sehr übersichtlich und leicht zu bedienen ist.

- **Audacity** (OpenSource) ** <https://www.audacityteam.org/download/>

SOFTWARE: TUTORIALS

Bevor Youtube, Vimeo und Co. - d.h., Videos im Internet - so stark in unser Alltagsleben eingetreten sind, waren Tutorials ausschliesslich im Papierform zu finden, wenn es überhaupt welche gab. Die Politik der Software-Firmen war, dass das Erlernen der Software über firmeneigenen Kurse zu teuren Preisen belegt werden mussten. Alternativ hierzu - nur wenn man studiert - waren Kursen an den Schulen, Hochschulen und Universitäten. Die Firmen haben erkannt, dass ihre Politik im Video-Zeitalter weder zeitgemäß noch nachhaltig war und änderte diese...zumindest die meisten Firmen. Auch die meisten Hochschulen / Unis haben erkannt, dass Software-Schulungen keinen festen Platz im Curriculum einnehmen dürfen, da 1) die Vielfalt zu unübersichtlich geworden war, 2) eine Bildungsinstitution keine "Werbung" für ein Produkt machen sollte, 3) den Studierenden die Freiheit und Verantwortung eingeräumt werden soll eigene Werkzeuge wählen zu dürfen, 4) weil das fachspezifische Wissen wächst und auch vermittelt werden sollte und schlussendlich 5) weil das Angebot an Onlinetutorials groß, immer aktuell, zugänglich und i.d.R. von hoher Qualität ist.

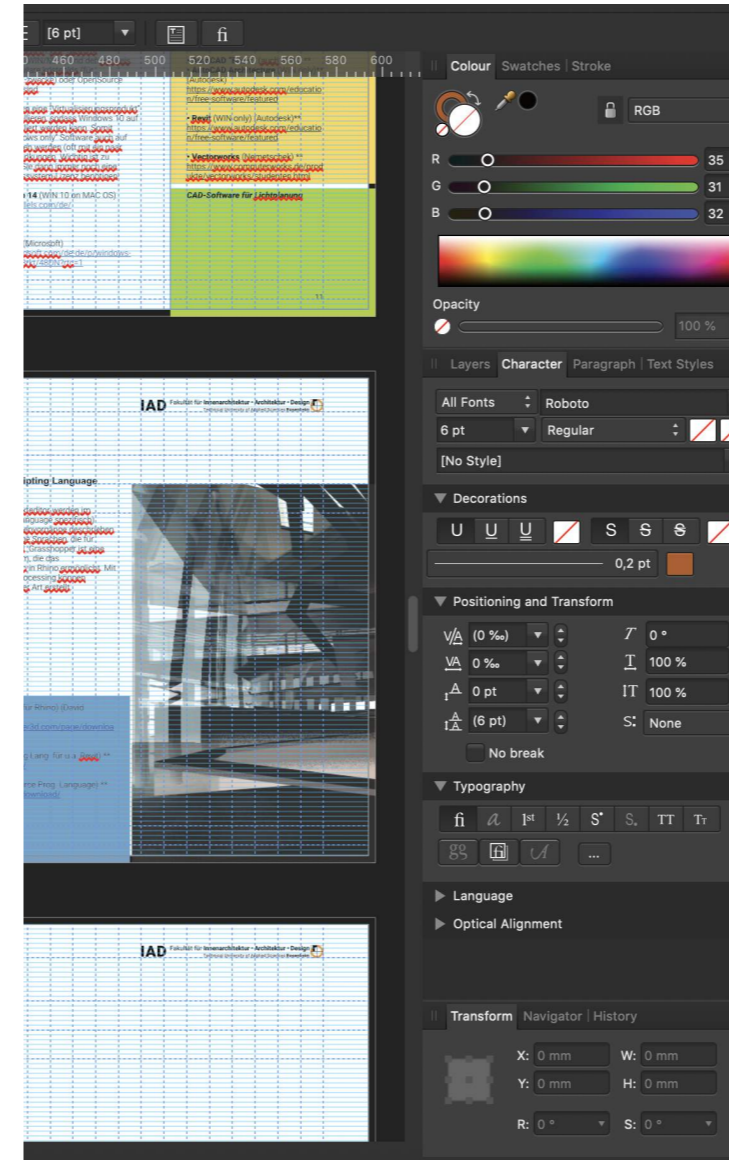
Die Tutorials die auf der folgenden Seiten verlinkt sind stellen jeweils nur eine Quelle für Tutorials / Hilfe dar. Generell empfehlen wir ein paar Studen Zeit zu nehmen, die ersten "Erster-Schritt-Tutorials" anzuschauen / mitzumachen und im Anschluss sich selbst eine kleine Aufgabe zu geben und zu absolvieren, sodass das Erlernete eine

bessere Chance hat "hängen zu bleiben". Von den verschiedenen Softwares, die in diesem Handbuch benannt wurden, haben wir hier eine kleinere Auswahl ausgesucht und empfehlen aus dem "**Grafik & Präsentation**"-Bereich die Affinity-Familie oder GIMP** / Inkscape** / Scribus** zu erlernen. Die Affinity-Produkte sind eine hervorragende (von Funktion und Preis her) Alternativ zu den Adobe Produkten (wir haben sie trotzdem verlinkt, weil sehr viele noch damit arbeiten). GIMP / Inkscape / Scribus sind nicht ganz so leistungsfähig, aber dafür Open Source (kostenlos). Für den "**BIM / Gebäude / Raum**"-Bereich empfehlen wir EINE von den vier Softwares zu erlernen, ebenso EINE aus dem "**3D-Modelling**"-Bereich.

Bitte achte auf die Zeitschiene auf den Seiten 22, 23. Dort ist ersichtlich bis wann "**GRUNDWISSEN**" erlernt werden soll und räume einen kleinen Zeitblock - z.B., am Wochenende - ein, um einige der Tutorials mitzumachen und eine kleine Aufgabe zu lösen. Manchen erscheinen die Aufgabe eine Software zu lernen als schwer und komplex, jedoch zeigt die Erfahrung, dass nachdem das "Anfangen" überwunden ist, dass die Fähigkeit einfache Aufgaben zu absolvieren sehr schnell gelernt ist. Das Vertiefen des Wissens erfolgt dann über die komplexere Aufgabe, die in den jeweiligen Kursen vorgegeben wird. Learning-By-Doing ist der effektivste Weg!

Grafik & Präsentation

- **Affinity Photo**
<https://affinity.serif.com/de/learn/>
<https://vimeo.com/channels/affinityphoto/page:1>
- **Affinity Designer**
<https://affinity.serif.com/de/learn/>
<https://vimeo.com/channels/affinitydesigner/page:1>
https://www.youtube.com/watch?v=6dG2R_N62eE
- **Affinity Publisher**
<https://affinity.serif.com/de/learn/>
- **GIMP ****
<https://www.gimp.org/tutorials/>
- **Inkscape ****
<https://inkscape.org/learn/tutorials/>
- **Scribus ****
https://wiki.scribus.net/canvas/Get_Started_with_Scribus
- **Photoshop**
<https://helpx.adobe.com/photoshop/tutorials.html>
- **Illustrator**
<https://helpx.adobe.com/illustrator/tutorials.html>
- **Indesign**
<https://helpx.adobe.com/indesign/tutorials.html>



BIM / Gebäude / Raum

- **Allplan ****
<https://campus.allplan.com/de>
- **ArchiCAD ****
<https://wildcads.graphisoft.de/support-und-schulung/archicad-onlinekurse/>
<https://www.youtube.com/user/PMGraphisoft/playlists>
- **Revit ****
<https://knowledge.autodesk.com/support/revit-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2020/ENU/Revit-GetStarted/files/GUID-03565843-BB48-4707-B54C-39D6E8E51880-htm.html?v=2021>
<https://www.youtube.com/user/AutodeskBuilding>
- **Vectorworks ****
<https://www.computerworks.de/produkte/vectorworks/service-und-support/trainingsvideos-und-buecher/vectorworks-tutorials.html>

3D-Modelling

- **Blender ****
<https://www.blender.org/support/tutorials/>
 - **Cinema 4D (Basic **)**
<https://cineversity.maxon.net/en>
<https://www.cineversity.com/>
- Fortgeschrittene
https://greyscalegorilla.com/tutorials/36-best-cinema-4d-tutorials/?mc_cid=50439aebbb&mc_eid=4c4d2d42d3
- **FormZ ****
http://www.formz.com/Video/formZ/formz7_ENU/videos_html/Discover_formZ_7_Part_1.html
 - **Rhino & Grasshopper**
<https://vimeo.com/channels/599164/page:1>
https://www.rhino3d.com/learn/?query=kind:%20jump_start&modal=null
<https://vimeopro.com/rhino/grasshopper-getting-started-by-david-rutten>
 - **SketchUp**
<https://learn.sketchup.com/>

SOFTWARE: ZEITSCHIENE FÜR SOFTWARE-EINSATZ / SELBSTSTUDIUM

ERLÄUTERUNG

Farbfelder/-streifen unter Zeitschiene:

Grundkenntnisse der angegebenen Software-typen soll im Selbststudium erlernt werden (s. Seitenangabe für Beschreibung und Auswahl der Softwareanwendungen).

Farbfelder über SEMESTERBEGINN (in rot):

geforderte Grundkenntnisse (**vor** oder **im Lauf des Semesters**) mit Angaben zum Fachgebiet

Farbpeile mit Kur-sangabe:

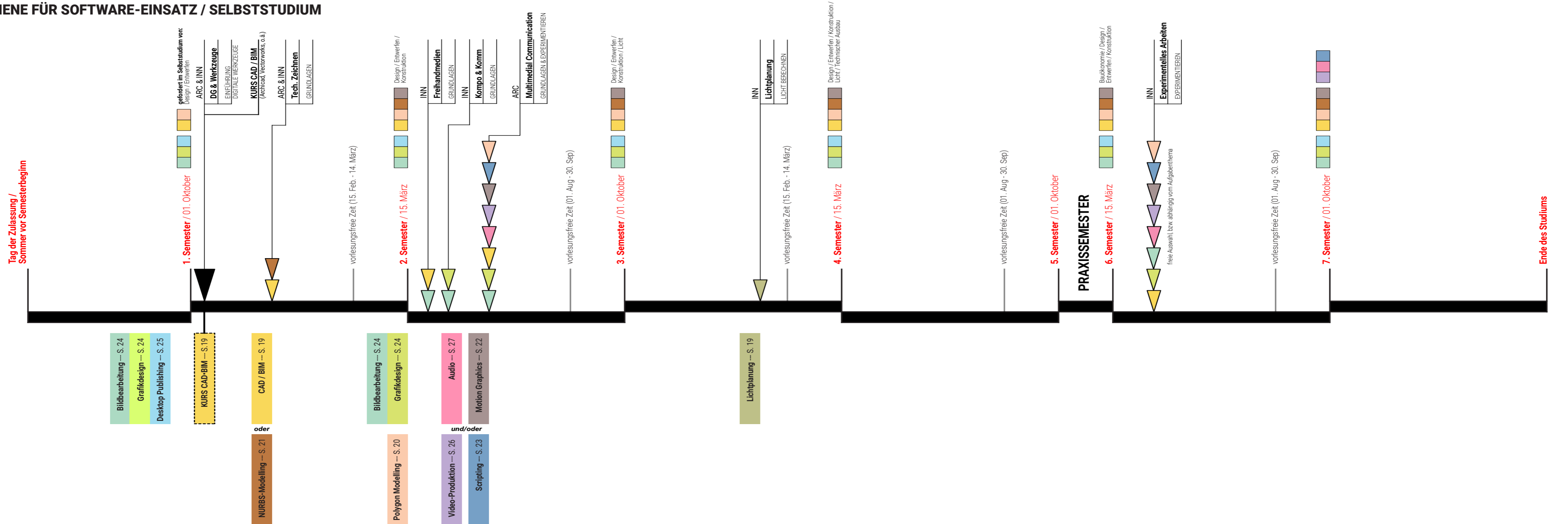
Kurse mit Einführung und Aufgabe mit Einsatz von Software mit Begleitung.

STUDIENGANG

KURS

INHALT

Der Ort des Pfeils orientiert sich am Einsatzzeitpunkt im Semester.



INFRASTRUKTUR FÜR DIGITALES ARBEITEN

Labore / Werkstätten

MacLab

Hardware / Geräte: 15x iMac
Software: Microsoft Office, ArchiCAD, Vectorworks, Affinity Photo / Design / Publisher, Adobe Indesign CC

Raum: A 3.05
Öffnungszeiten: s. Aushang im Labor
Ansprechpartner: Prof. N.N.,
@th-rosenheim.de
IT-Beauftragter: Felix Krusche
it-support@th-rosenheim.de
Software-Anwendungen: Geeta Kanoj
geeta.kanoj@th-rosenheim.de



© IAD

Werkstatt für LASERCUTTING

Hardware / Geräte: Trotec Rayjet (A1)
Für die Nutzung des Cutters ist eine Schulung erforderlich!

Raum: E -1.20
Öffnungszeiten: s. Aushang im Labor
Ansprechpartner: Prof. Gabriel Weber
gabriel.weber@th-rosenheim.de



SensLab

Hardware / Geräte:
Software:

Raum: E -1.19
Öffnungszeiten: s. Aushang im Labor
Ansprechpartner: Prof. Gabriel Weber



Adamo Music by Martine Lindström is licensed under CC BY-NC 4.0

Labor für RAPID-PROTOTYPING

Hardware / Geräte: 4x 3D-Filament-Drucker

Raum: G -1.06
Öffnungszeiten: s. Aushang im Labor
Ansprechpartner: Prof. Kilian Stauss
kilian.stauss@th-rosenheim.de
Software-Anwendungen: Geeta Kanoj



© IAD

ROlip

Hardware / Geräte: u.a., 3D-Drucker, Lasercutter 5W, VR-Raum/Zeichnen, uvm.

Raum: S 0.35
Öffnungszeiten: s. Stundenplan
Ansprechpartner: StuPa (ro-lip@th-rosenheim.de)
<https://ro-lip.th-rosenheim.de/>



Drucken & Plotten

MacLab

Raum: A 3.05
Öffnungszeiten: s. Aushang im Labor
Ansprechpartner: Prof. N.N.,
Felix Krusche (felix.krusche@th-rosenheim.de)

Eine Hilfskraft steht für die Bedienung des Plotters zur Verfügung. Die Zeiten stehen jeweils als Aushang im Plotterraum zur Verfügung.

Einstellung (Originaldatei): CMYK
Color-Profil: U.S. Web Coated (SWOP) v2

Verfügbare Papiersorten:

Glossy Photopapier, 190g/m², 610mm x 30,5m

Schweres Papier, 130g/m², 1067mm x 30,5m

Normalpapier, 90g/m², 1067mm x 30,5m

Rechenzentrum

Raum: S 2.36
Öffnungszeiten & Ansprechpartner:
s. TH-Webseite



© IAD

DIGITALES GLOSSAR

Pixel, Auflösung (DPI / PPI)

Ein **Pixel** ist ein quadratischer Punkt, der Information über Farbe und Transparenz beinhaltet.

Auflösung (eines Bildes, Bildschirms, usw.) wird in DPI („Dots-Per-Inch“) oder PPI („Pixels-Per-Inch“) gemessen.

Ein herkömmliches Foto hat eine Schärfe, die mit 300 DPI vergleichbar ist.

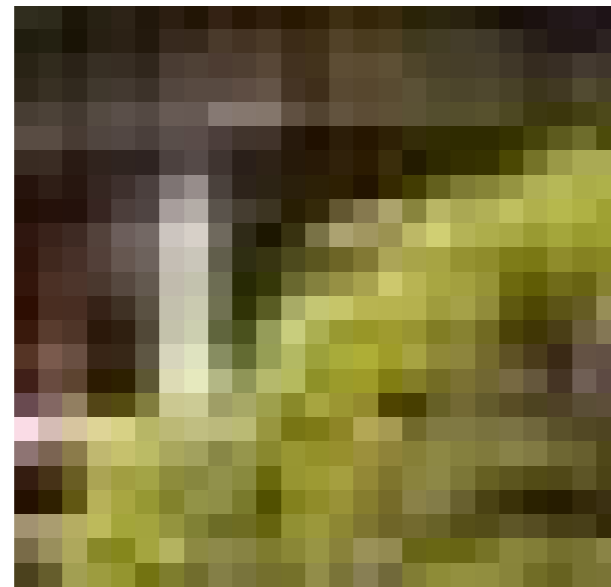
Ein Tintenstrahl-Drucker sprüht Tinte durch winzige Düsen, und kann mittlerweile von 300 bis 600 DPI drucken. Viele ältere Modellen können nur bis 150 DPI drucken wobei zu vermerken ist, dass die Qualität des Originals noch mehr Einfluss auf den Enddruck hat. Ein Laserdrucker überträgt „Toner“ durch eine kontrollierte elektrostatische Auf-/Abladung, und kann von 600 bis 1800 DPI drucken.

Zum Beispiel nehmen wir ein **Raster-Image/-Grafik** (s. Seite 29) von 1000x1000 Pixel (oder 1 Megapixel). Wenn es als 250 DPI „etikettiert“ wird, ist dieses eine Anweisung an den Drucker das Bild in der Größe 4x4 Zoll zu drucken. Das Ändern des DPI zu 100 in einem Bildbearbeitungs-Programm würde dem Drucker „sagen“, dass das Bild in einer Größe 10x10 Zoll zu drucken ist. Jedoch würde das Ändern des DPI-Werts die Größe des Images in Pixeln nicht ändern, die noch 1000x1000 sein würde. Ein Image kann auch neu berechnet werden (Resampling), um die Zahl von Pixeln und deshalb der Größe oder Auflösung des

Images zu ändern wobei eine Erhöhung der Auflösung keine Qualitätsverbesserung erzielen kann und eine Vergrößerung eines Bildes oft zu Qualitätsverlust im Ausdruck führen kann.

Vektor-Images/-Grafiken (s. Seite 29) kann man nicht „Resampeln“, da sie keine DPI/PPI-Information enthalten (Auflösungsunabhängig). Der Druck ist in allen Größen von gleicher Qualität.

Ausschnitt (resized 1"x1") mit sichtbaren Pixeln, 72 DPI



Auflösung & Anwendung

ACHTUNG: Die Schärfe und Qualität eines Bildes ist immer abhängig von eine Kombination von drei Faktoren:

- 1) Die Qualität des Aufnahmeegerätes
- 2) Die Größe des Original-Bildes
- 3) Die Auflösung (DPI / PPI) des Original-Bildes

Als grobe Orientierung ohne 1), 2), und 3) zusammen zu berücksichtigen sind die folgende Werte nützlich (z.B., Auch für das Scannen):

72 dpi - Web/Internet. Zum Betrachten i.d.R. Nur auf einem Bildschirm geeignet. Nicht geeignet für kleine Vorlagen.

Original 27" x 27", 72 DPI



150 dpi - Wenn Original gute Qualität und gewisse Größe hat, sind 150 DPI ausreichend zum Drucken.

300 dpi - Hochqualitativer Druck

600 dpi - Verlagshäuser verlangen oft Druckvorlagen in 600 DPI-Qualität. Für 90% der Arbeiten, die Sie hier machen, sind 600 DPI überflüssig und nehmen SEHR VIEL Speicherplatz (und viel Arbeitsspeicher bei der Bearbeitung) auf dem Rechner in Anspruch.

1200-1440 dpi - Dia o.ä. Auflösung für sehr kleine Vorlagen.

Resized 5" x 5", 72 DPI



Byte (Dateigröße)

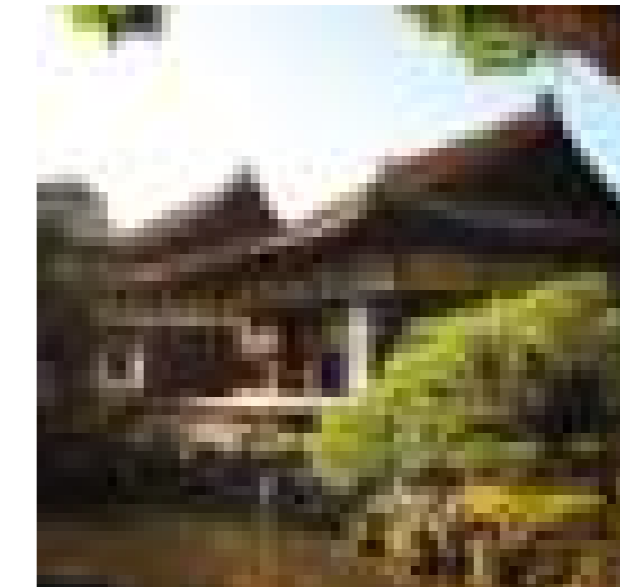
Ein Byte ist eine organisierte Sammlung von Bits wobei ein Bit von dem binären Wert von entweder 1 oder 0 definiert wird. Das Byte besteht meistens aus 8 Bit in modernen Systemen (256 Farben, 0 - 255) jedoch, die Größe eines Bytes kann sich ändern (abhängig vom Bit-Depth) und ist allgemein durch den Computer-Betriebssystem oder -Hardware bestimmt. Historisch gesehen war Byte-Größe durch die Zahl von Bit bestimmt, die erforderlich ist, einen einzelnen Charakter von einer Westcodierung (Buchstabensystem) darzustellen.

Ein **1 cm x 1 cm Ausschnitt** von einem Bild mit 72 DPI = enthält 2,3 KB (KB = Kilobytes)

1.000 Bytes = 1 Kilobyte
 1.000.000 Bytes = 1 Megabyte
 1.000.000.000 Bytes = 1 Gigabyte
 1.000.000.000.000 Bytes = 1 Terabyte

150 DPI = 10,2 KB (pro 1cm x 1cm Bildfläche)
 300 DPI = 40,8 KB
 600 DPI = 163,2 KB
 1200 DPI = 652,7 KB
 1440 DPI = 941,9 KB

Resized 1" x 1", 72 DPI



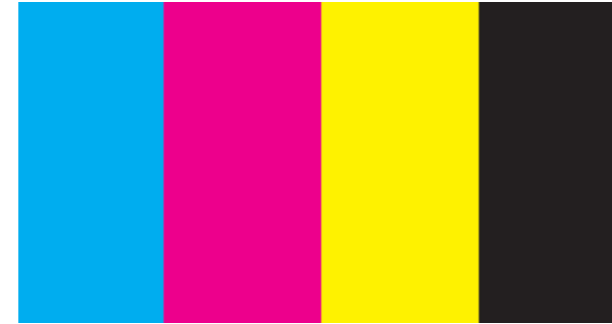
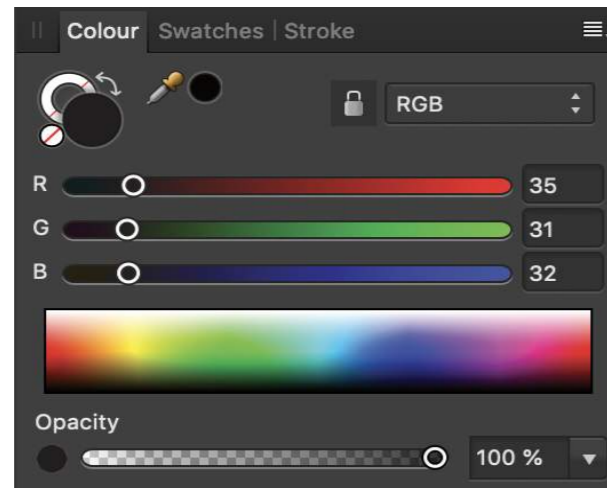
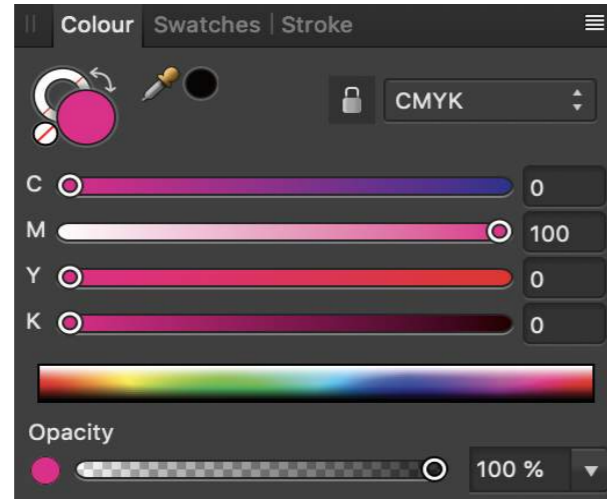
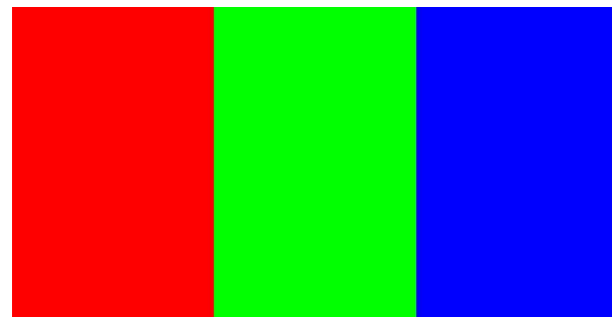
Farbraum

RGB (Red Green Blue)

RGB ist ein additiver Farbraum (farbiges Licht wird "zusammengestellt") für vor allem Bildwiedergabegeräte (Bildschirme, Monitore, Projektoren, usw.). Die Bildwiedergabe erfolgt über die Überlagerung von roten, grünen und blauen Pixeln (Licht). In Softwareanwendungen können die Farben individuell eingestellt werden. Im RGB-Raum kann jede der drei Farben einen Wert zwischen 0 und 255 versehen werden (0 = keine Farbe, 255 = maximale Farbton). Die 256 "Abstufungen" hat mit dem Bit, bzw. mit den Bytes zu tun und wie sie in einem Computer gespeichert werden.

Z.B., R = 255, G = 0, B = 0 ergibt ein "reines" Rot, R = 130, G = 0, B = 130 ergibt ein Violet, usw. Weiss wird erreicht in dem alle drei Farben auf 255 gestellt werden, Schwarz auf 0 (weil ohne Licht = ohne Farbe)

Mehr Infos hier: [https://de.wikipedia.org/wiki/Farbtiefe_\(Computergrafik\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Farbtiefe_(Computergrafik))



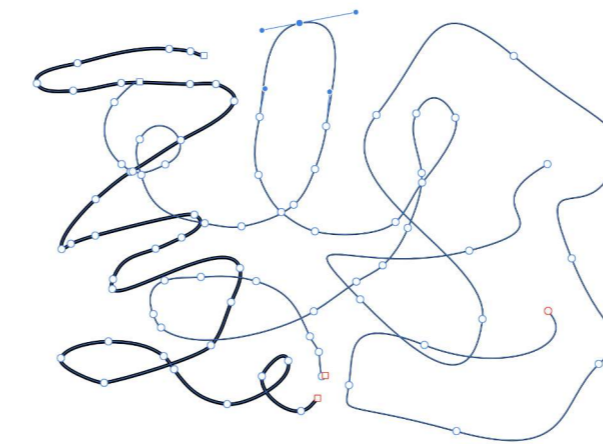
CMYK (Cyan Magenta Yellow Key (Schwarz))

CMYK ist ein subtraktives Farbmodell, (die Wiedergabe ist von der Reflektion des Lichtes abhängig) das vor allem im Bereich der Drucktechnik für hochqualitativen Vierfarbdruck seine Anwendung findet. Im CMYK-Farbmodell können die "Reflektionswert" von den drei Farben zwischen 0% und 100% eingestellt werden. Z.B., Schwarz: C = 0%, M = 0%, Y = 0%, K = 100%, Weiss dagegen 100% bei allen Farben. D.h., schwarze Flächen reflektieren kein Licht, Weiße dagegen alle Lichtwellen des Farbspektrums.

Die Umstellung von RGB > CMYK und umgekehrt ist zwar im Allgemeinen möglich – allerdings ist zu vermerken, dass die „Farbmischungen“ von einander **abweichen!** D.h., wenn der Farbraum einer Datei geändert und anschliessend ausgedruckt wird soll immer ein Probedruck gemacht werden (mit dem Drucker, der für den endgültigen Druck verwendet wird!!!!)

Vektorgrafik

Vektorgrafiken sind 2D-Grafiken, die aus Linien, Kreisen, Splines oder Flächen bestehen. Sie basieren auf einer genauen geometrischen Beschreibung eines Objektes - wie Länge, Radius, Strichstärke und Farbe. Zwei der wichtigsten Eigenschaften einer Vektorgrafik ist, dass sie ohne Qualitätsverlust skalierbar sind und im Vergleich mit z.B., einer Rastergrafik weniger Speicherkapazität in Anspruch nehmen. Eine Vektorgrafik kann in eine Rastergrafik schnell umgewandelt werden (Rastering), allerdings können Qualitätsverluste - je nach Größe - hervortreten und sie verliert durch die Umwandlung ihre stufenlose Skalierbarkeit.

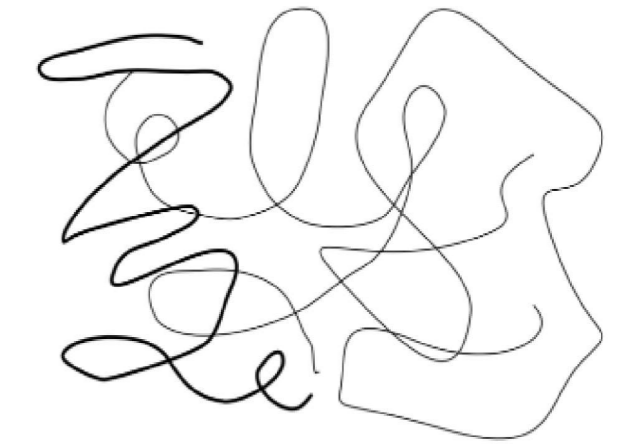


Links: Vektorgrafik mit sichtbar gemachten Kontrollpunkte. Diese können einzeln verschoben werden (oben im Bild ist einer "aktiv". Jeder aktive Kontrollpunkt hat noch zwei zusätzliche, die es ermöglichen die Kurve präzise zu justieren), um die Kurven zu ändern. Die Grafik kann auch stufenlos skaliert werden - ohne Qualitätsverlust.

Rechts: Die gleiche Grafik umgewandelt in eine Rastergrafik. Bei näherer Betrachtung sieht man das Aliasing an den Kanten (zik-zak). Die Kurven können nicht verändert werden und die Skalierung führt zu stärkerer Verpixelung (Aliasing).

Rastergrafik / Pixelgrafik

Eine Rastergrafik basiert auf einer Beschreibung eines Bildes durch im Raster zugeordnete Punkte (Pixel). Jeder Pixel enthält Information zur Farbe und Transparenz (Alpha-Kanal). Eine Rastergrafik hat klare Vorteile in der Bearbeitung von Fotografien, wobei sie große Nachteile bei geometrischen Grafiken wie Linien, Kreisen oder Kurven durch ggf. zackige Kanten (Aliasing) aufweisen. Ausserdem erfordern Rastergrafikdateien mehr Speicherplatz, um die Information zu speichern und die Grafiken sind Auflösungsabhängig, d.h., nur bedingt skalierbar. Eine Rastergrafik kann nur sehr umständlich und in der Regel mit großem Qualitätsverlust mit speziellen Funktionen und/oder Softwares in eine Vektorgrafik umgewandelt werden (Tracing).



3D-Modelling mit NURBS

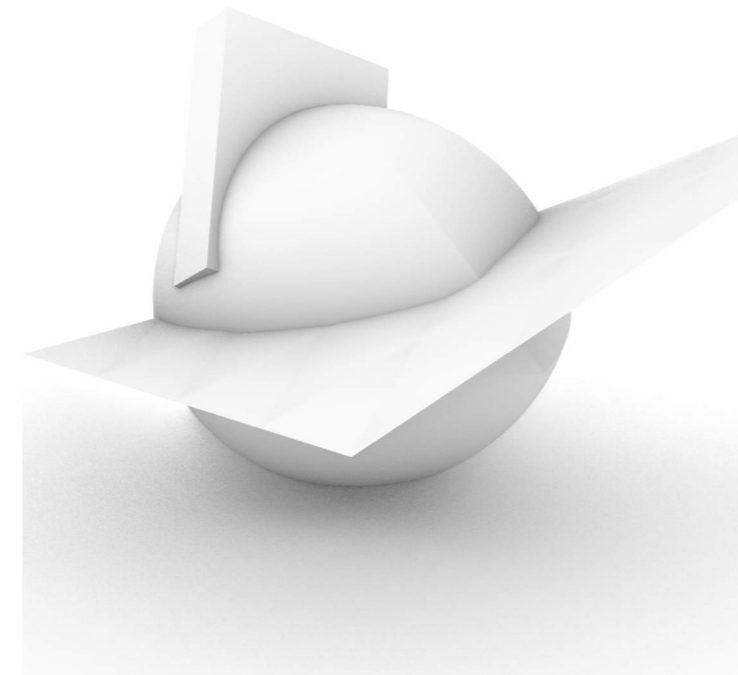
Weil BIM-Software (Polygon / Mesh-Basis) für Gebäude- / Raum-Modellieren vom Prinzip her einfach zu bedienen ist, wird hier nur ein paar wichtige und vielleicht unbekannte Begriffe aus dem 3D-Modellieren dargestellt. "Einfach" bedeutet, dass 3D-Elemente wie Stützen, Wände, Decken, Dachsparren, usw., für die InnenArchitektur bereits als "Katalog" schon vorprogrammiert sind und auf der Benutzer-Interface ausgewählt / eingestellt werden können.

NURBS-Software wie Rhino, formZ oder 3DStu-diomax sind nicht ausschliesslich für die InnenAr-chitektur oder Produktdesign konzipiert. Deshalb sind die Werkzeuge nicht nach z.B., Bauteilen or-ganisiert. Mit NURBS können freie Formen erzeugt und bearbeitet werden. Diese können in den meisten BIM-Software zwar importiert und dargestellt werden, allerdings können sie in den Softwares nicht weiterbearbeitet werden.

NURBS (Non-Uniform Rational Basic or Basis-Splines) sind Multi-Segment-Kurven, die es er-möglichen sehr komplexe Flächen und Objekte zu erzeugen, die ansonsten zu schwer zu berech-nen (& ändern) wären. Die Kontrollpunkte er-möglichen für den Nutzer das leichte, parametrisches Ändern der Flächen und Objekte, sodass sie "fließend" in ihrer Geometrie und Er-scheinungsbild bleiben. NURBS sind der Kern ver-schiedener 3D-Modellierungssoftwares wie Rhino und formZ und zusammen mit "Boolean Opera-tors" (s. Seite 32) lassen sich sehr komplexen

Formen miteinander verbinden / "verschmelzen" / vereinen.

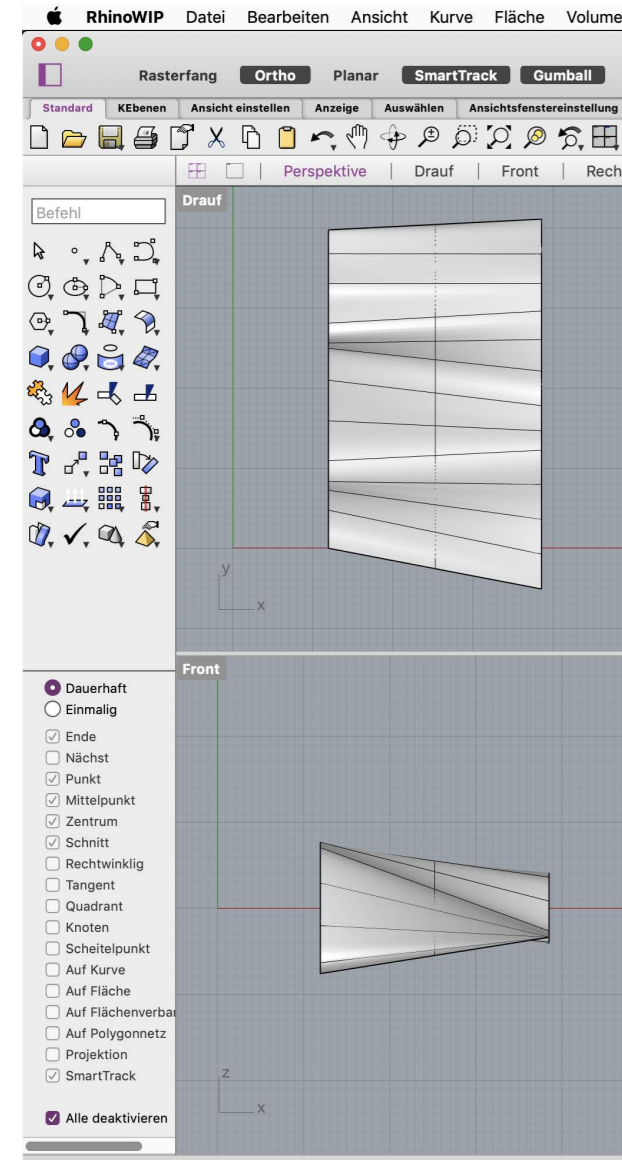
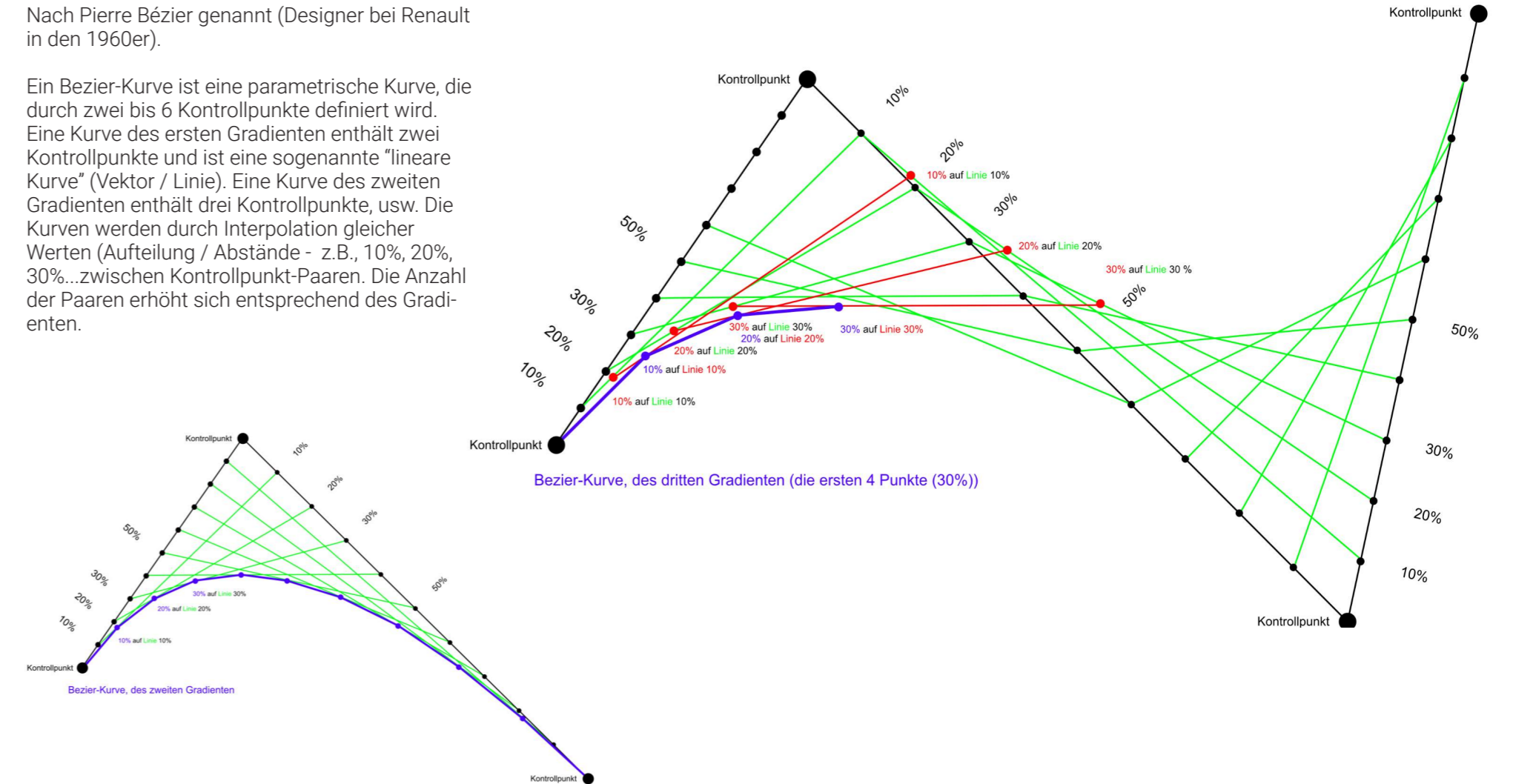
Um ein Grundprinzip des Arbeiten mit NURBS sowie manche Begriffe und Arbeitsvorgänge zu verstehen (gilt auch für Kurven in Vektorgrafik-Programmen), sollte man die Geometrie der Bezierkurve verinnerlichen. Sie ist auf der näch-sten Seite kurz beschrieben.



Bezier Kurve

Nach Pierre Bézier genannt (Designer bei Renault in den 1960er).

Ein Bezier-Kurve ist eine parametrische Kurve, die durch zwei bis 6 Kontrollpunkte definiert wird. Eine Kurve des ersten Gradienten enthält zwei Kontrollpunkte und ist eine sogenannte "lineare Kurve" (Vektor / Linie). Eine Kurve des zweiten Gradienten enthält drei Kontrollpunkte, usw. Die Kurven werden durch Interpolation gleicher Werten (Aufteilung / Abstände - z.B., 10%, 20%, 30%...zwischen Kontrollpunkt-Paaren. Die Anzahl der Paaren erhöht sich entsprechend des Gra-dienten.

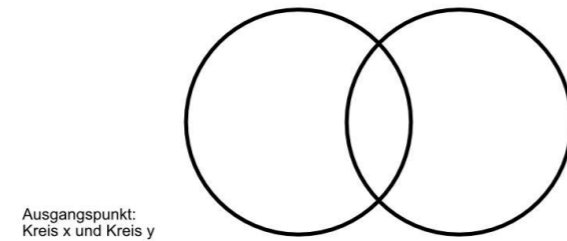


Boolean Operation (Boole'sche Verknüpfung)

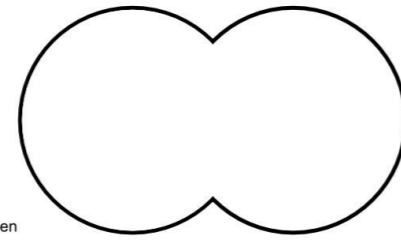
Nach Georg Boole, genannt. Basiert auf Werte "True" or "False" (1 or 0)

Eine Boolean Operation im Computer-Modellieren ist basiert auf Logik der "Kreuzungen". Wenn zwei Objekte geometrisch "sauber" z.B., ineinander "gesteckt" werden sollen, wird eine "Boolean-Operation" die beiden Objekten analysieren und zuerst feststellen an welchen Punkten sie sich "kreuzen" (oder wo sie sich berühren). Die eigentliche "Operation" / Verknüpfung kann nach dem Prinzip aus der Boolean-Algebra in drei verschiedenen Vorgängen durchgeführt werden: **"OR"** ("Union or Join" / Vereinigen -> x or y), **"AND"** ("Intersect" / Überschneiden -> x and y) oder **"NOT"** ("Subtract / Subtrahieren -> not x).

Rechts in den Diagrammen kann man den linken Kreis als "X", den rechten Kreis als "Y" verstehen.



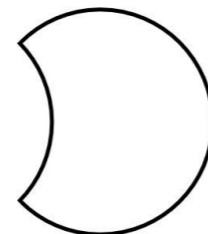
Ausgangspunkt:
Kreis x und Kreis y



"OR" (x oder y)
Boolean Operation:
"Union/Join" | Vereinigen



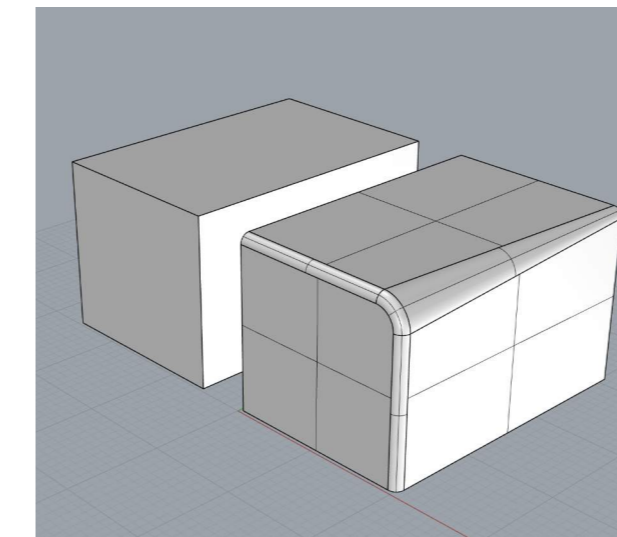
"AND" (x und y)
Boolean Operation:
Intersection | Überschneidung



"NOT" (nicht x)
Boolean Operation:
Subtract | Subtrahieren

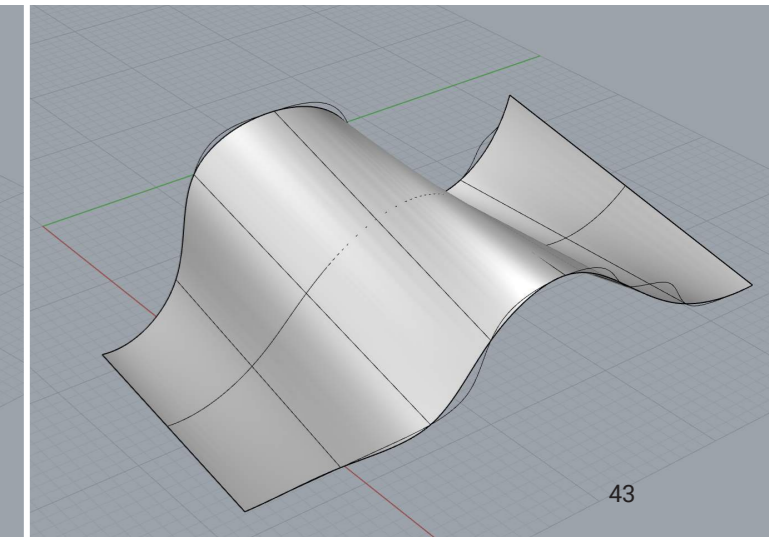
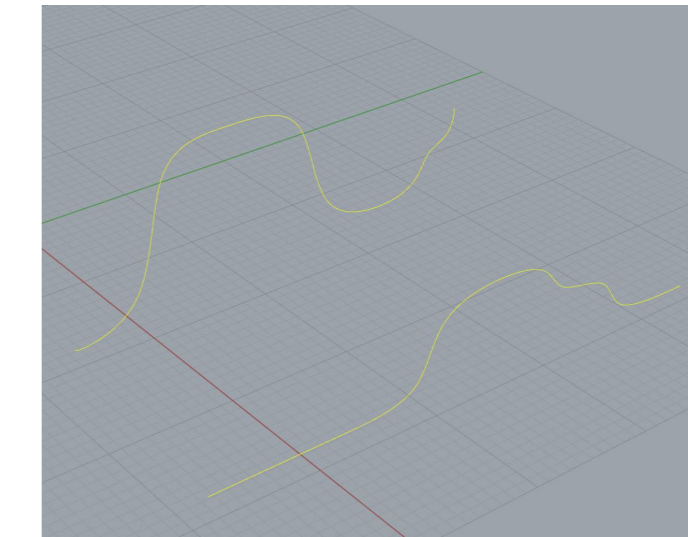
Fillet

Fillets (Kantenverrundungen) sind konvexe oder konkave Profillierungen an den Übergängen von zwei Flächen. Die Verrundungen sind zum Teil sehr wichtig in bestimmten Herstellungsprozessen (auf Grund der angewendeten Werkzeugen / Maschinen) und Materialien (wegen empfindlichen oder leicht brüchigen Kanten oder wegen Verletzungsgefahr).



Loft(ing)

Der Begriff "Lofting" kommt aus dem Schiffbau. Wenn man sich die Querschnitte (Rippen) eines Schiffsrumpfes als einzelne Kurven vorstellt, auf denen die selbe Anzahl von Punkten gleichmäßig verteilt werden, bildet die Beplankung ein 3D-Volumen wenn sie vom (gleichen) Punkt zu Punkt zwischen / über den Rippen gespannt werden. In 3D-Modelling ist man nicht mit den Materialeigenschaften vom Holz eingeschränkt; die Software kann zwischen sehr unterschiedlich geformten Kurven / Kanten durch Interpolieren eine glatte Fläche erzeugen.



GENERATIVE DESIGN • PARAMETRISCHES ARBEITEN • KÜNSTLICHE INTELLIGENZ & CO.

Parametrisches Arbeiten

In den letzten und in den kommenden Jahren wurden / werden digitale Werkzeuge und Arbeitsprozesse immer wichtiger. Als "Weiterentwicklung" der klassischen CAD-Softwareanwendungen in der Planung kommen verstärkt in Arbeits- und Produktionsprozesse die künstliche Intelligenz zum Einsatz - von Robotik in fast allen Bereichen der Produktion - vom Modell- und Prototypenbau bis hin zu vorgefertigten Bauteilen und 3D-gedruckten Bauwerke. Für die InnenArchitektur ist KI insbesondere im Generative-Design und im parametrischen Arbeiten vom großen Interesse, da sie sehr stark unsere Entwurfsprozesse direkt beeinflussen und sehr spannende Möglichkeiten für die Zukunft der Profession bieten. Hier ist eine kurze, zusammengefasste Erklärung zum Generative-Design und parametrischen Arbeiten, die als Übersicht dienen soll.

Wichtigste Begriffe:

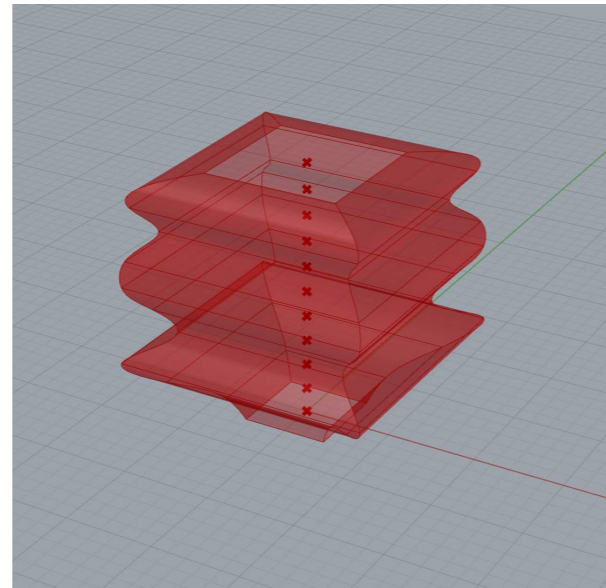
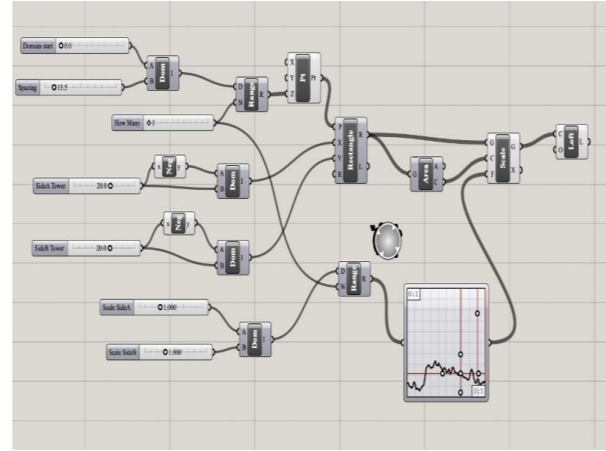
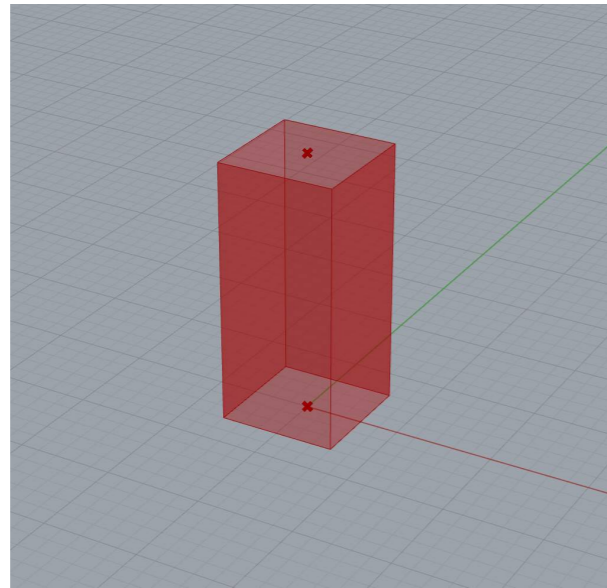
Parameter = Bereich, Umfang und deren Grenzen(von bis) (auf Englisch "Range and Limits")

Algorithmus = Formel, Anweisung, Regel (auf Englisch: "Instructions and Rules")

Quelltext = Umsetzung in einer Programmiersprache aus der die Ergebnisse sichtbar gemacht werden. (auf Englisch "Source Code")

Parametrisches Arbeiten ist ein allgemeiner Begriff, der einen Arbeitsprozess mit einem CAD-Programm beschreibt wobei entwurfsbestimmende Parameter / Geometrien erzeugt und miteinander geknüpft werden. Somit können Form und Raum in Abhängigkeit und zusammenhängend geändert werden. Wichtig zu verstehen ist, dass es ein "originale" Ursprungsmodell / Objekt aus der Hand der Designer*in gibt.

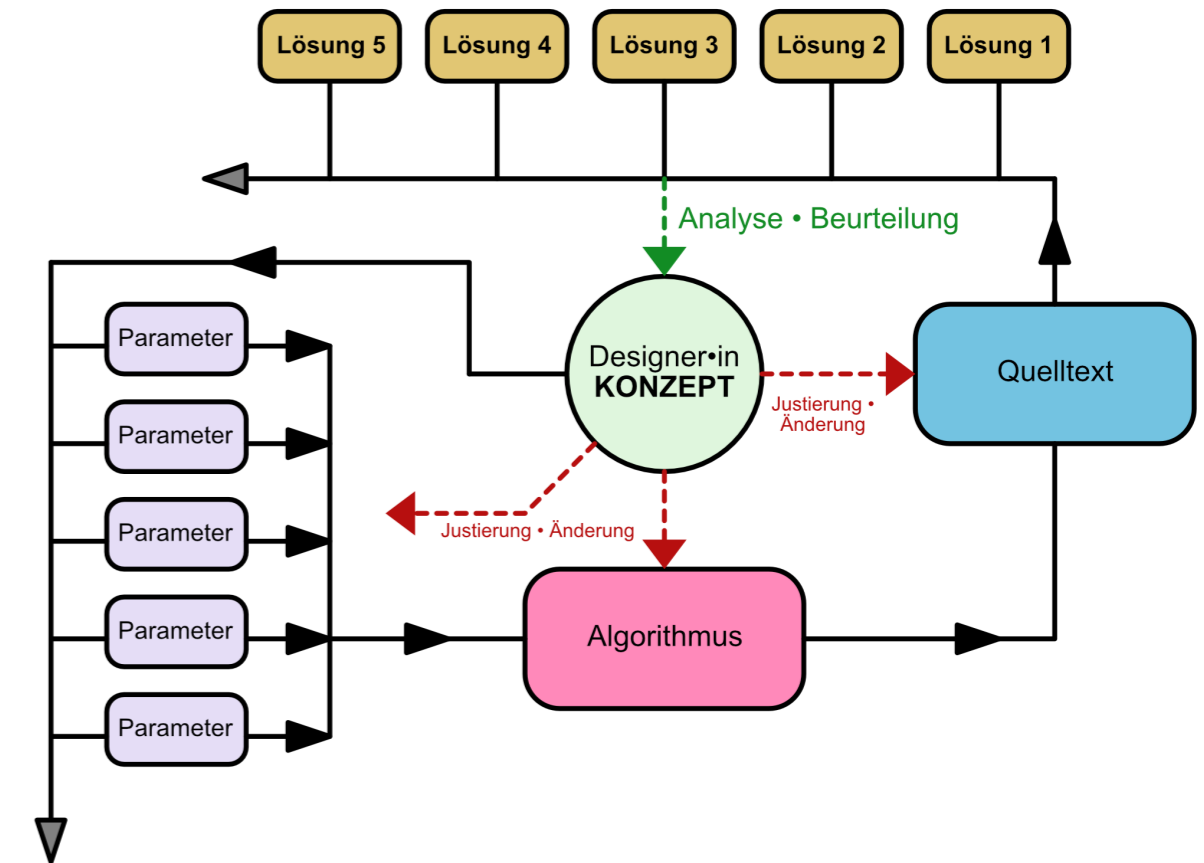
Beispiel: Modell erzeugt mit *Grasshopper*



Generative-Design

Generative-Design ist ein komplexerer Prozess, der zurzeit nicht mit einer herkömmlichen CAD-Software-Programm wie ArchiCAD bewältigt werden kann. Generative-Design beschreibt ein spezifischer Prozess wobei die Designer*in Parameter, Algorithmen und Quelltext bestimmt. Daraus werden/können viele mögliche Lösungen (und nicht DIE Lösung) erzeugt werden. Die Designer*in kann danach die Parameter ändern und/oder Algorithmen ergänzen und neue Lösungen generieren lassen oder eine optimieren. Theoretisch können dieser Prozess, alles was wir als Designer*innen versuchen im Kopf zu berücksichtigen, vielfach und in einem Bruchteil der Zeit verarbeiten.

Sonnenverlauf, Klima, Materialkosten, Lieferketten, Farben, usw. D.h., Alle denkbare Themen und Kriterien, die in Daten erfasst werden könnten, könnten theoretisch in dem Prozess berücksichtigt werden.



3D-SCANNEN • VIRTUAL- (VR) & AUGMENTED-REALITY (AR)

Die **3D-Scantechnologie** ist ein Werkzeug, das mithilfe von Licht, Lasern oder Röntgenstrahlen die Form physischer Objekte erfasst, um digitale dreidimensionale Modelle zu erstellen. Im Wesentlichen funktioniert es, indem Datenpunkte von der Oberfläche eines Objekts gesammelt und dann mit spezialisierter Software zusammengefügt werden, um eine digitale Darstellung zu erstellen. Diese Technologie wird in vielen Branchen eingesetzt, von der Bewahrung historischer Artefakte und der Erstellung digitaler Unterhaltung bis hin zur Unterstützung medizinischer Verfahren und der Rationalisierung von Fertigungsprozessen. Mit dem Fortschritt der Technologie bietet das 3D-Scannen enormes Potenzial, um die physische und digitale Welt miteinander zu verknüpfen und eine verbesserte Analyse, Design und Innovation zu ermöglichen.

Im Bereich des 3D-Scannens dominieren zwei Technologien: das Verfahren der **Lasertriangulation** und das Scannen mittels **“Structured Light”**. Beim Scannen mit strukturiertem Licht, strahlt ein Infrarot-Projektor kontinuierlich wechselnde Lichtkonfigurationen auf das Objekt. Aus der reflektierten Lichtintensität, dem Bestrahlungswinkel und den dazugehörigen Koordinaten werden dreidimensionale Strukturen, in Form von Polygonen, rekonstruiert und ein 3D-Modell erzeugt. Diese Methode zeigt Schwächen bei sehr reflektierenden oder extrem dunklen Materialien.

Bei der *Lasertriangulation*, die sich durch hohe Genauigkeit auf unterschiedlichsten Materialien auszeichnet, werden diverse Laserlinien erzeugt und durch Sensoren aufgenommen. Durch speziell platzierte Marker oder Referenzpunkte wird die Positionierung des gesamten Modells festgelegt.

*3D Printshow 2014 London - Matterform - 3D scanner v02" by Creative Tools is licensed under CC BY 2.0. To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by/2.0> (rechts)

"Scanning the DFJ HQ by 3DR Drone" by jurvetson is licensed under CC BY 2.0. To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/?ref=openverse>. (unten)



“Virtual Reality” (Virtuelle Realität) / VR taucht die Nutzer in eine vollständig digitale Umgebung ein und trennt sie von ihrer physischen Umgebung. Bei Verwendung von **VR-Brillen** sieht man eine computergenerierte Welt und fühlt sich, als wäre man in diesem digitalen Raum präsent. VR wird oft in Spielen, Simulationen und therapeutischen Umgebungen eingesetzt, um nur einige zu nennen.

Andererseits fügt die **“Augmented Reality” (Erweiterte Realität) / AR** digitale Elemente zur realen Welt hinzu und erweitert so die Wahrnehmung ihrer Umgebung, ohne sie aus dieser herauszunehmen. Mit AR-Brillen können Nutzer ihre tatsächliche Umgebung sehen, aber mit zusätzlichen virtuellen Elementen, Grafiken oder Informationen darüber. AR hat Anwendungen in Bereichen wie Navigation, Design-Visualisierung und interaktivem Lernen gefunden.

Im Wesentlichen transportiert VR die Nutzer in eine rein digitale Welt, während AR unsere vorhandene Realität mit virtuellen Zusätzen bereichert. Die Wahl zwischen VR- und AR-Brillen hängt vom gewünschten Erlebnis ab: vollständige Immersion oder interaktive Erweiterung der realen Welt.

"Exploring the Universe in Virtual Reality" by NASA Goddard, Photo and Video is licensed under CC BY 2.0.



OPEN-STANDARD-DATEI-FORMATE

Open-Standard-Datei-Formate ermöglichen den Daten / Dateien-Austausch. Sie sind nicht "nativ" zu einer bestimmten Software und können in der Regel von vielen verschiedenen (verwandten) Softwares - auch unabhängig vom Plattform / Betriebssystem (Apple, Linux, Windows) importiert, gelesen und exportiert werden.

MULTI-PURPOSE

PDF

Portable Document Format (PDF) ist ein Dateiformat, das von Adobe Systems 1993 für den Dokumentenaustausch geschaffen wurde. Das PDF-Format ist geeignet für 2-Dimensionale Dateien (keine 3D-Information/Dateien) und ermöglicht die Anschauung der Inhalte unabhängig von Ursprungssoftware, Hardware oder Betriebssystem. Jede PDF-Datei kann Text, Schriftarten, Bilder und Vektor-Grafik in ein Dokument im Original-Layout wiedergeben

FÜR RASTERGRAFIK-DATEIEN

RAW (Rohdatenformat)

In einer RAW-Datei stecken viele "Original-Daten" zusammen - Belichtungszeit, Blende und Sensorempfindlichkeit (ISO-Wert) manchmal noch einiges mehr wie der Weißabgleich. JPGs sind zwar kleiner und beliebter weil sie auch gleich z.B., in Social-Media und dergleichen eingesetzt werden können, aber wenn es darum geht Höchstqualität und Höchstflexibilität in der Bearbeitung geht, soll man auch RAW-Dateien beim Fotografieren speichern lassen.

JPG

Die Joint Photographic Experts Group (JPG)

Kompressionsalgorithmus passt am besten zu Photographien und Bildern von Szenen mit sanften Variationen des Tons und der Farbe. Für den Webgebrauch, wo die durch ein Image verwendete Bandbreite wichtig ist, ist JPEG sehr populär, da i.d.R. eine JPG-Datei durch die Komprimierung sehr viel kleiner als das Original sein wird.

Andererseits ist JPEG für Linienzeichnungen und andere textliche oder ikonische Grafik weniger gut geeignet, da aus scharfen Kanten/Kontraste weichen/zackigen werden können. Solche Bilder sollen lieber im TIFF-Format (für den lokalen Gebrauch)

oder in GIF oder PNG-Format (für den Webgebrauch) gespeichert. JPEG-Dateien eignen sich nicht für mehrfache Bearbeitungsgänge, da sie jedes mal komprimiert werden und somit immer mehr Information verlieren. Es ist empfehlenswert ein Bild z.B., in TIFF-Format zu speichern solange daran gearbeitet wird. Wenn die Bearbeitung zu Ende ist, kann man durchaus die Endfassung als JPG speichern.

BMP

Bitmap (BMP) oder Device-Independent-Bitmap (DIB) ist ein zweidimensionales Rastergrafikformat, das für die Betriebssysteme Microsoft Windows und OS/2 entwickelt wurde.

TIFF

Tagged Image File Format (TIFF) ist ein Dateiformat, um Bilder, einschließlich Fotografien und Liniengrafik zu speichern. das TIFF-Format wird durch Anwendungen der Bildbearbeitung, Layout-Anwendungen, Scan-Software, Textverarbeitung, optische Charakter-Anerkennung und viele andere Anwendungen unterstützt. Der TIFF ist ein flexibles, anpassungsfähiges Lossless-Datei-Format; d.h., Bild- und Dateiinformation sowie die originale Bildqualität bleiben erhalten.

PNG

Portable Network Graphics (PNG) ist ein Grafikformat für Rastergrafiken mit verlustfreier Bildkompression. Es wurde als freier Ersatz für das ältere, GIF-Format entworfen und ist weniger komplex als TIFF. PNG unterstützt neben unterschiedlichen Farbtiefen auch Transparenz per Alphakanal. Das PNG-Format ist für Anwendungen im Internet konzipiert und ist daher nicht CMYK kompatibel und für professioneller Druckerarbeiten nicht geeignet.

GIF

Graphics Interchange Format (GIF) ist ein Grafikformat mit guter verlustfreier Komprimierung für Bilder mit geringer Farbtiefe (256 Farben). Darüber hinaus können mehrere Einzelbilder in einer Datei abgespeichert werden, die von Webbrowsern als Animationen abgespielt werden.



FÜR VEKTORGRAFIK-DATEIEN

EPS

Encapsulated Post Script (EPS) ist ein Datei-Format - entwickelt von Adobe - für Grafiken (Text kann auch "beschrieben" werden). Eine EPS-Datei beinhaltet in sich alle Informationen und Einschränkungen (d.h., Software "unabhängig") und ist deshalb ein weit-verbreitetes Format für den Austausch und das Drucken von Grafik-Dateien.

SVG

SVG ist eine "Markup-Language" zum Beschreiben von zweidimensionalen Grafikanwendungen und Bildern und verwandten Grafikschnittstellen. SVG wird von allen modernen Browsern für Desktops und Handys unterstützt. Einige Funktionen wie SMIL-Animation und SVG-Schriftarten werden nicht so häufig unterstützt. Es gibt viele SVG-Authoring-Tools, und der Export nach SVG wird von allen wichtigen Vektoren-Programme unterstützt.

FÜR CAD-DATEIEN

DXF

Drawing eXchange Format (DXF) ist ein CAD-Format von Autodesk, das von vielen verschiedenen Herstellern als Austausch-Format verwendet wird. Einige Programme haben Probleme beim Lesen von DXF-Dateien mit Splines (Kurven) (denn diese werden in einzelnen Segmente umgerechnet). Die Weiterbearbeitung nach dem Austausch erfordert in der Regel einiges an Nachbearbeitungen (z.B., Strich- und Linien-Einstellungen).

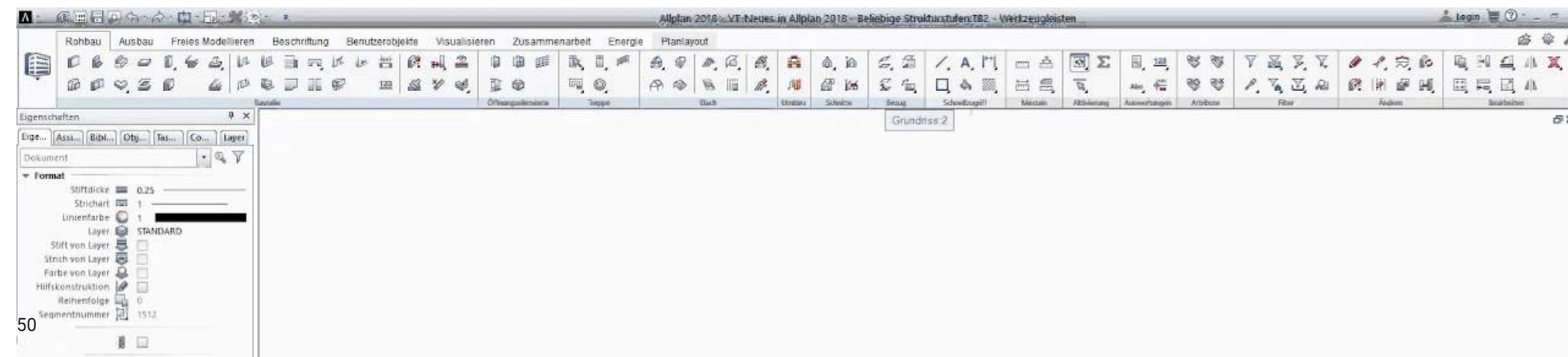
DWG

DWG (von "drawing") ist auch ein Format von Autodesk (AutoCAD) und wird für die Speicherung von zwei- und dreidimensionalen Konstruktionsdaten und Metadaten verwendet. Wie DXF werden DWG-Dateien oft für den Austausch zwischen zwei verschiedenen CAD-Software verwendet.

FÜR BIM

IFC

Industry Foundation Classes (IFC) ist ein objektbasiertes open Standard Dateiformat von buildingSMART. Es wurde entwickelt, um die Zusammenarbeit mit unterschiedlichen Building-Information-Modelling-Software (BIM) zu erleichtern / ermöglichen und beinhaltet ein Datenmodell mit Bauelementen, Materialien, Eigenschaften, usw.



FÜR 3D-MODELL-DATEIEN (für z.B.,3D-Druck)

STL

Stereolithography (STL) ist ein Dateiformat, das in der von 3DSystems erstellten Stereolithographie-CAD-Software verwendet wird. STL verfügt über mehrere "after-the-fact" (b)acronyms wie "Standard Triangle Language" und "Standard Tessellation Language". Dieses Dateiformat wird häufig für Rapid Prototyping, 3D-Druck und computergestützte Fertigung verwendet, da es nur die Oberflächengeometrie eines dreidimensionalen Objekts ohne jegliche Darstellung von Farbe, Textur oder anderen üblichen CAD-Modellattributen beschreibt.

OBJ

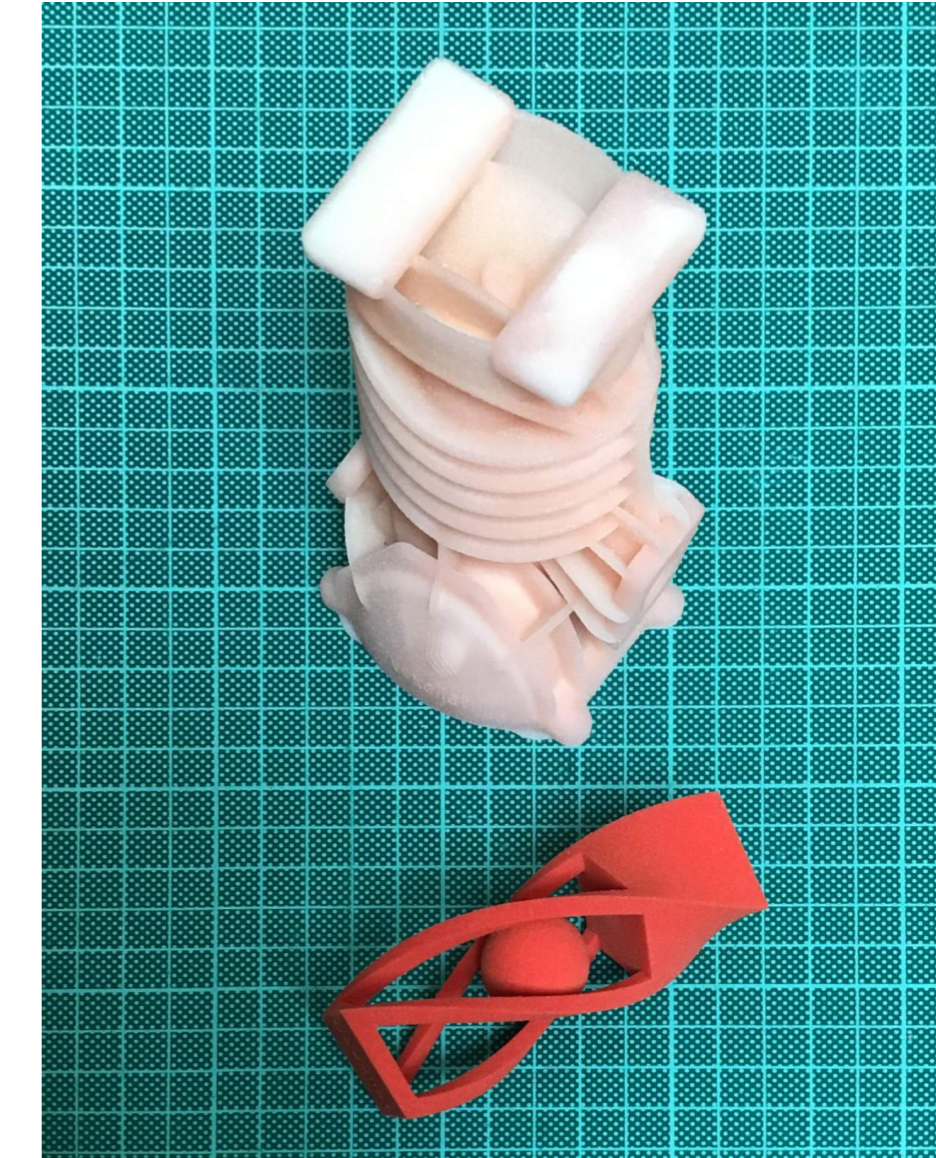
Das OBJ-Format von Wavefront Technologies ist dem STL ähnlich. Die Datei enthält nur geometrische Information.

AMF

Additive Manufacturing Format (AMF) ist anders als STL und OBJ in dem es u.a., Farb- und Materialinformation enthält.

3MF

3D Manufacturing Format (3MF) wurde von einem Konsortium mehrerer Soft-/Hardware-Konzerne entwickelt. 3MF-Dateien können auch Information zur Farbe, Material und andere Eigenschaften enthalten.



NOTIZEN

URheberRECHTSHINWEIS

© Copyright October 2025, Prof. Linn Song

Alle Inhalte dieses Werkes, insbesondere Texte, Fotografien und Grafiken, sind urheberrechtlich geschützt. Das Urheberrecht liegt, soweit nicht ausdrücklich anders gekennzeichnet, beim **Prof. Linn Song**. Bitte fragen Sie, falls Sie die Inhalte dieses Werkes verwenden möchten.

Unter der „Creative Commons“-Lizenz“ veröffentlichte Inhalte, sind als solche gekennzeichnet. Sie dürfen entsprechend den angegebenen Lizenzbedingungen verwendet werden.

Wer gegen das Urheberrecht verstößt (z.B. Bilder oder Texte unerlaubt kopiert, veröffentlicht, weitergibt), macht sich gem. §§ 106 ff UrhG strafbar, wird zudem kostenpflichtig abgemahnt und muss Schadensersatz leisten (§ 97 UrhG).

linn.song@th-rosenheim.de



M ultimedia / I ntegration / X –Disciplinary

Prof. Linn Song
Prof. Karin Sander
Dipl.-Ing. (FH) Wolfgang Jäger
Faculty of Interior Architecture • Architecture • Design
Rosenheim Technical University of Applied Sciences
Hochschulstrasse 1
D - 83024 Rosenheim

<https://www.th-rosenheim.de/die-hochschule/labore/mixstudio>