

TAG der GEOMETRIE

TU Graz, 02.April 2008



Methodisch-didaktische **Konzepte im**
Geometrieunterricht

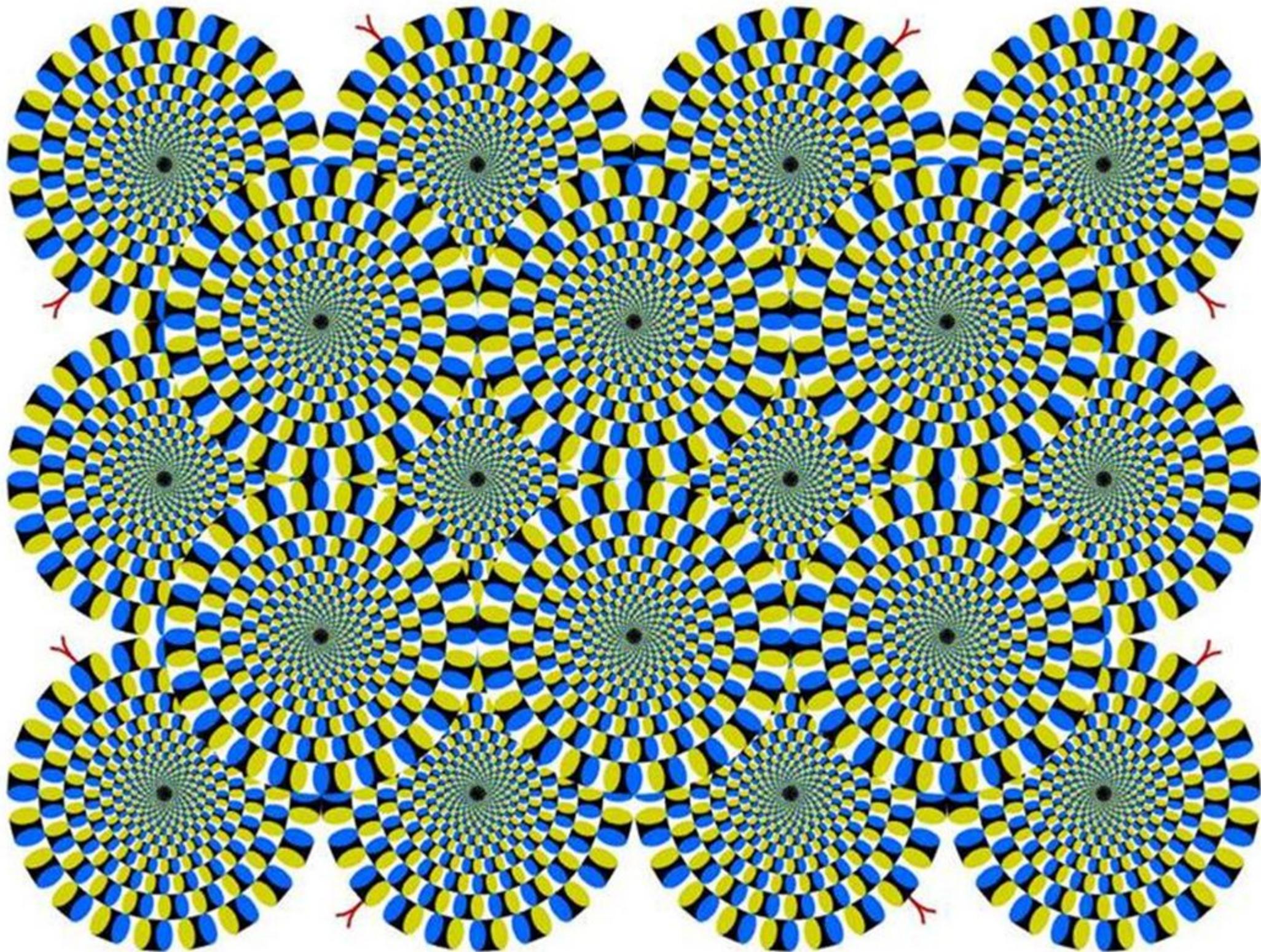
I OI III

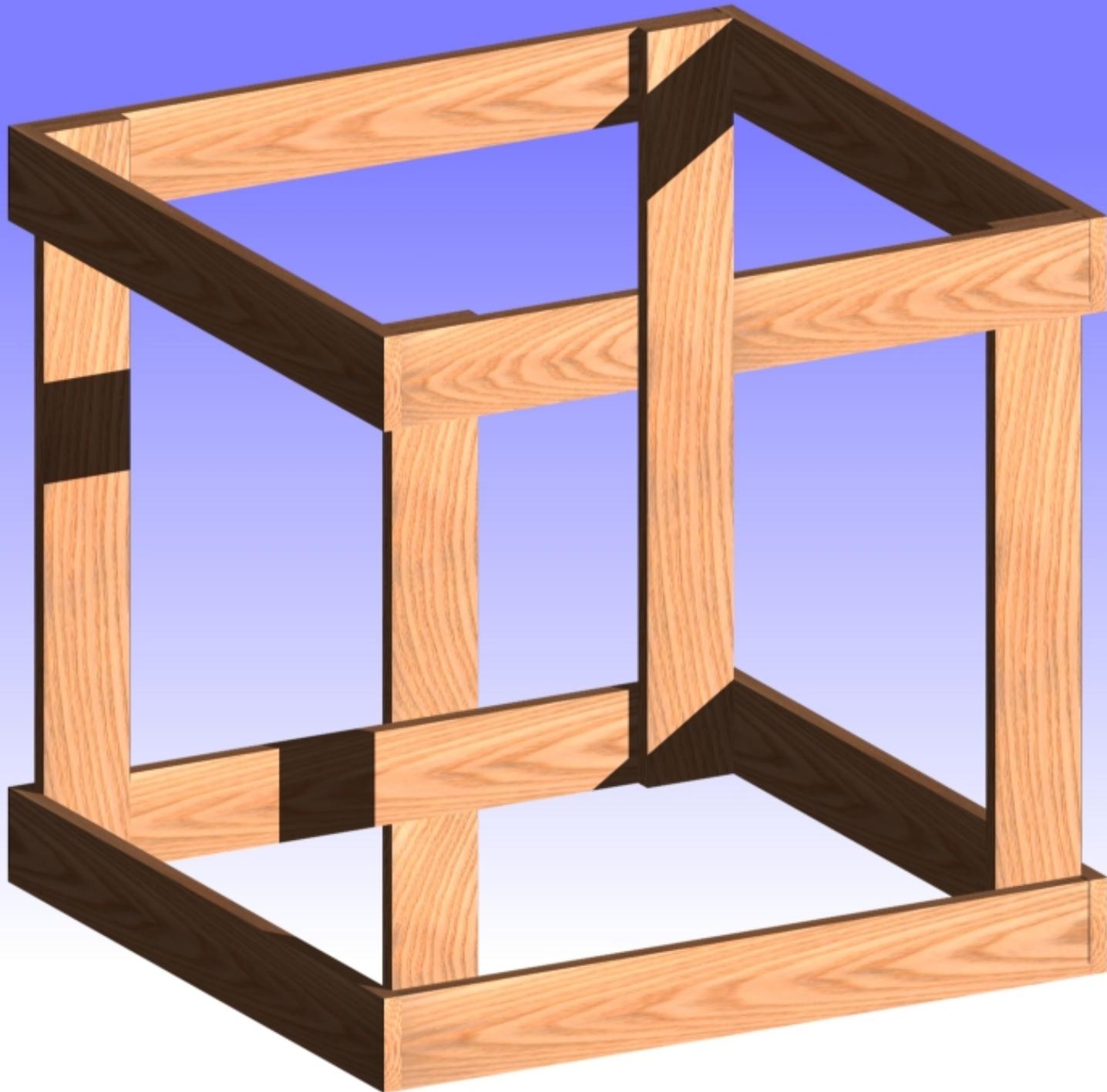
Wiltsche Albert
Institut für Architektur und Medien

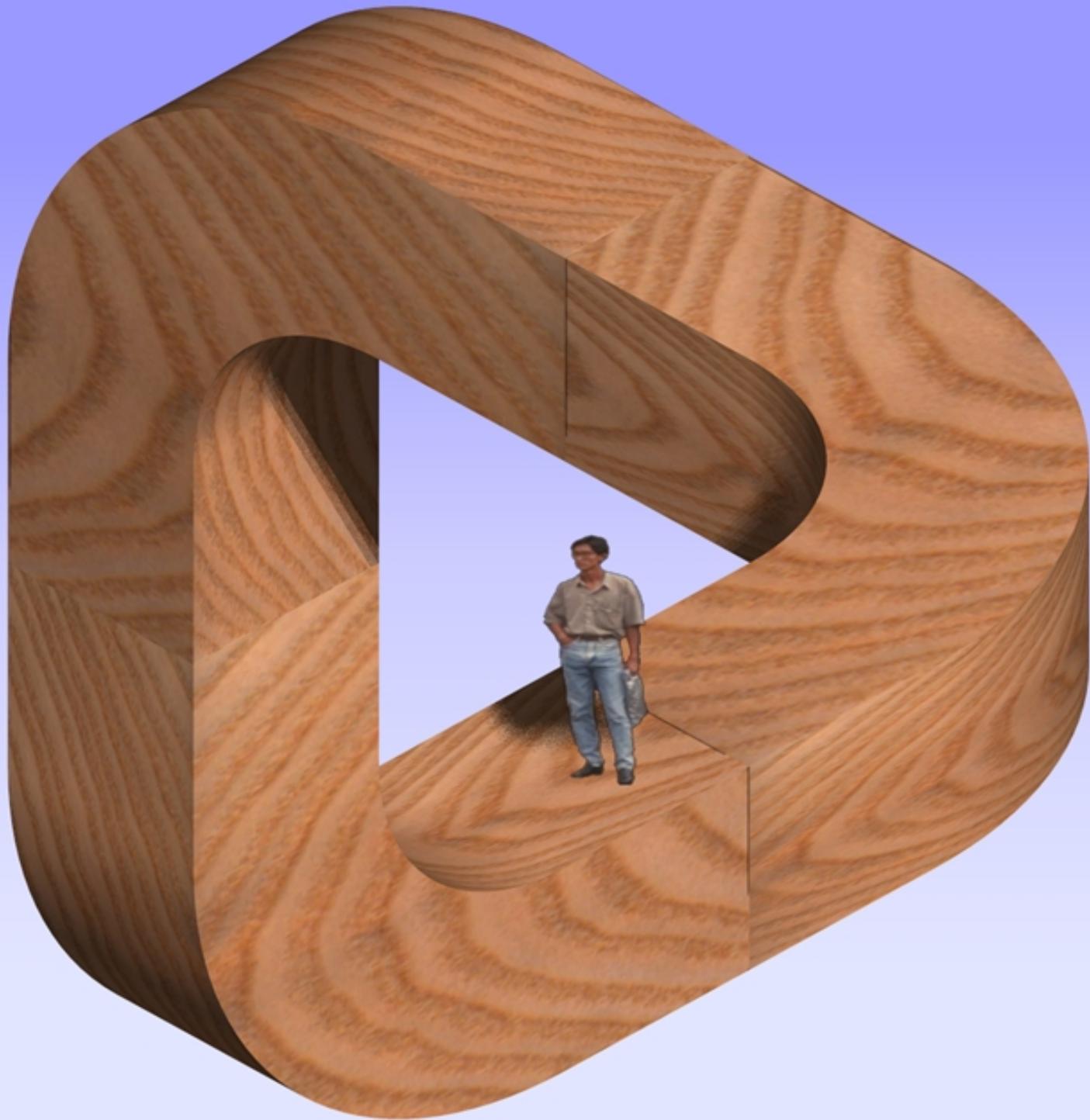


Unter allen Mathematikern hat
der Geometer den Vorteil
zu sehen, was er studiert.

Felix Klein (1849 - 1925)





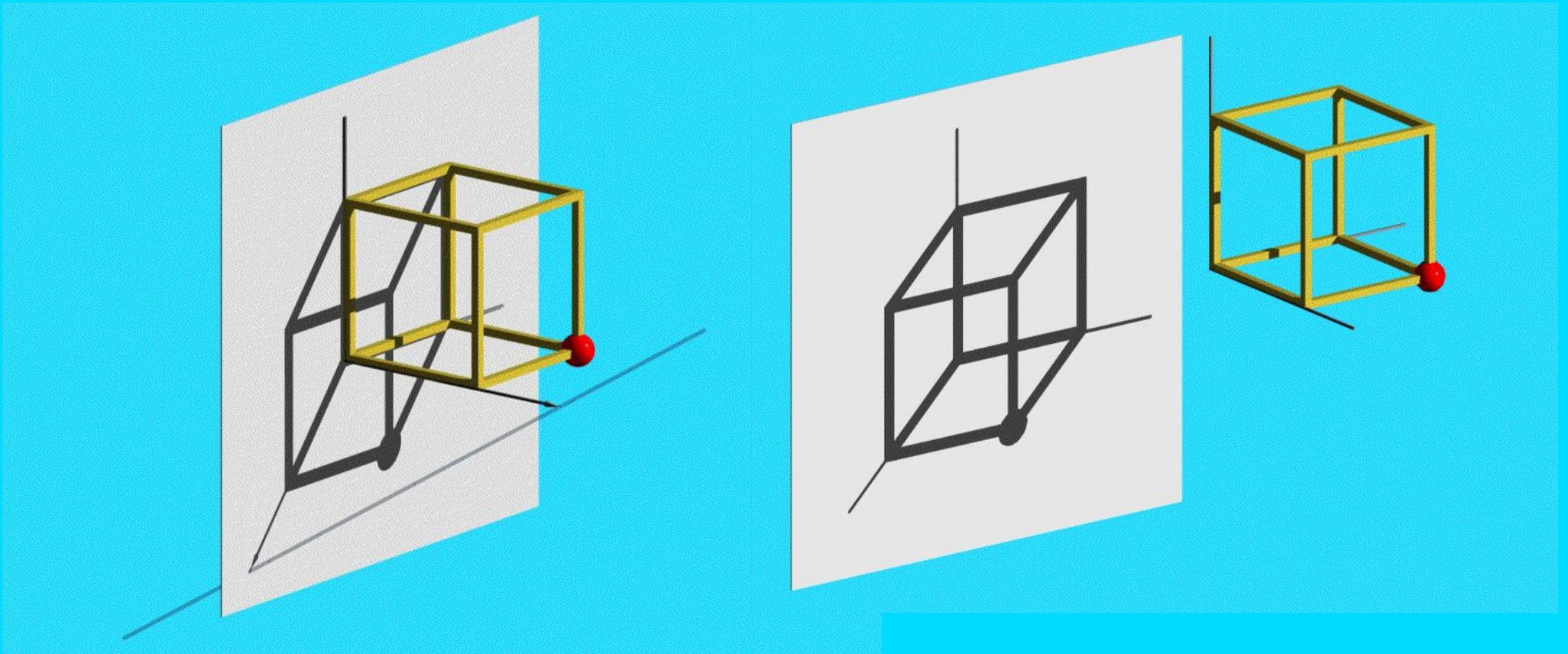


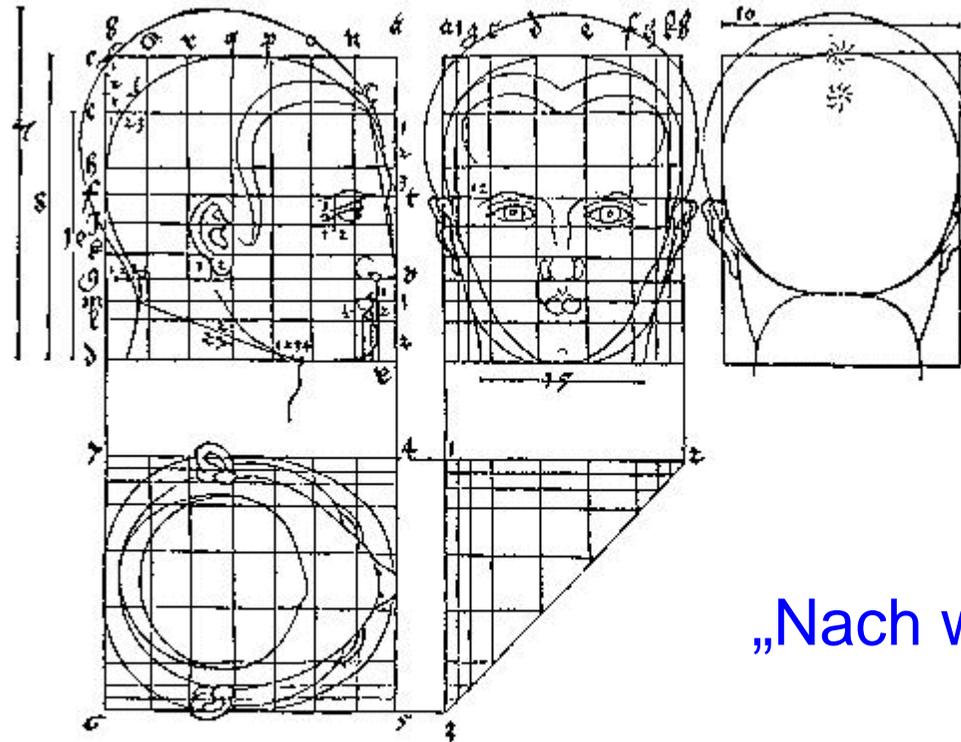
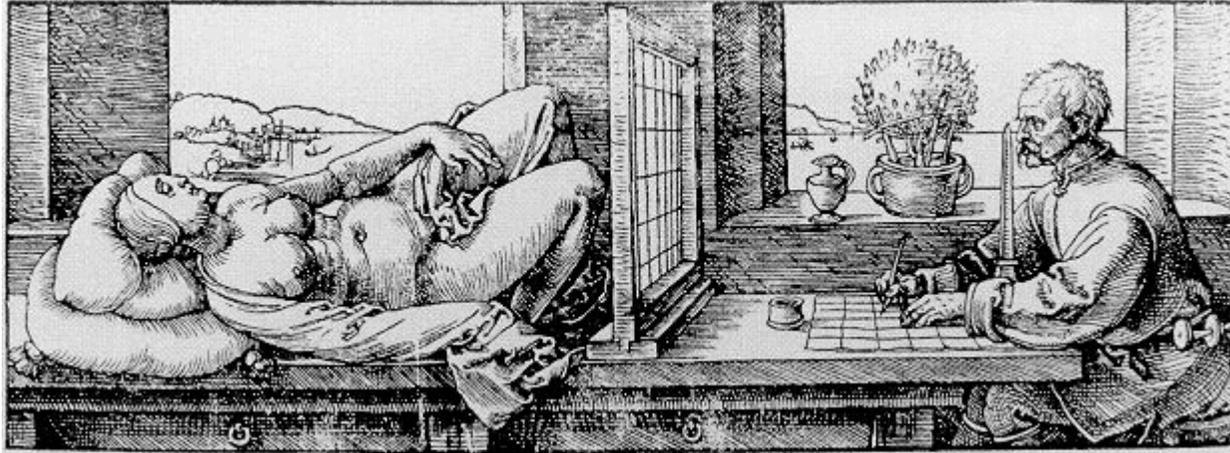
Abbildungen - Projektionen

was \implies wo \implies wohin

Abbildungen

was \implies wo \implies wohin





„Nach wie vor wichtig!“

Abb. 4.10. Dürers Netz, das im Winkel von 45° durch eine «Spiegelungslinie» abgeschnitten ist, überträgt Punkte vom Aufriß auf den «Grundriß»*

Abbildungen

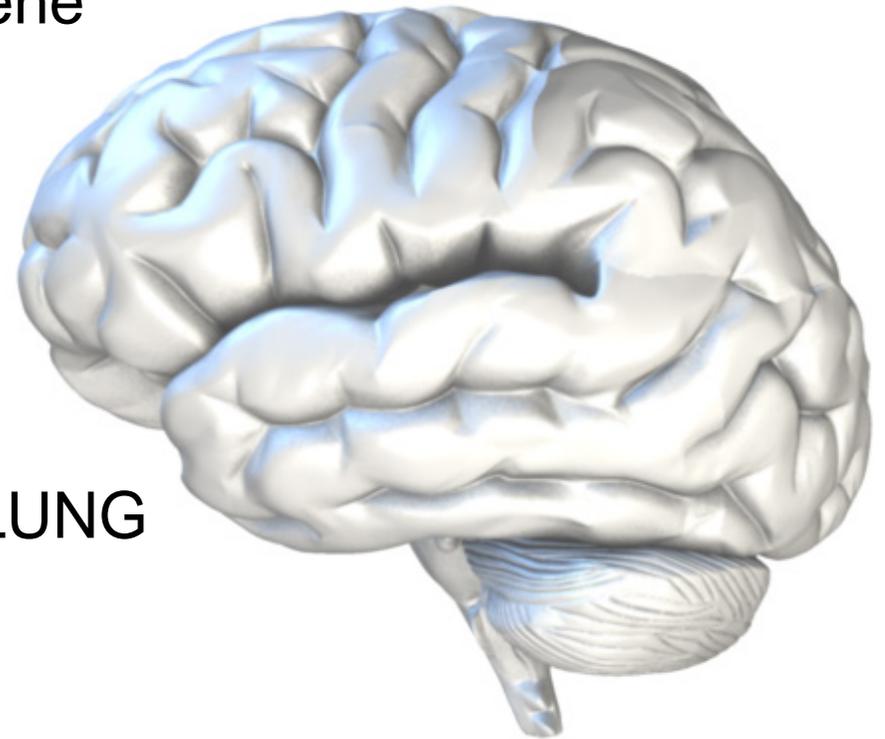
von woher \implies was \implies wohin

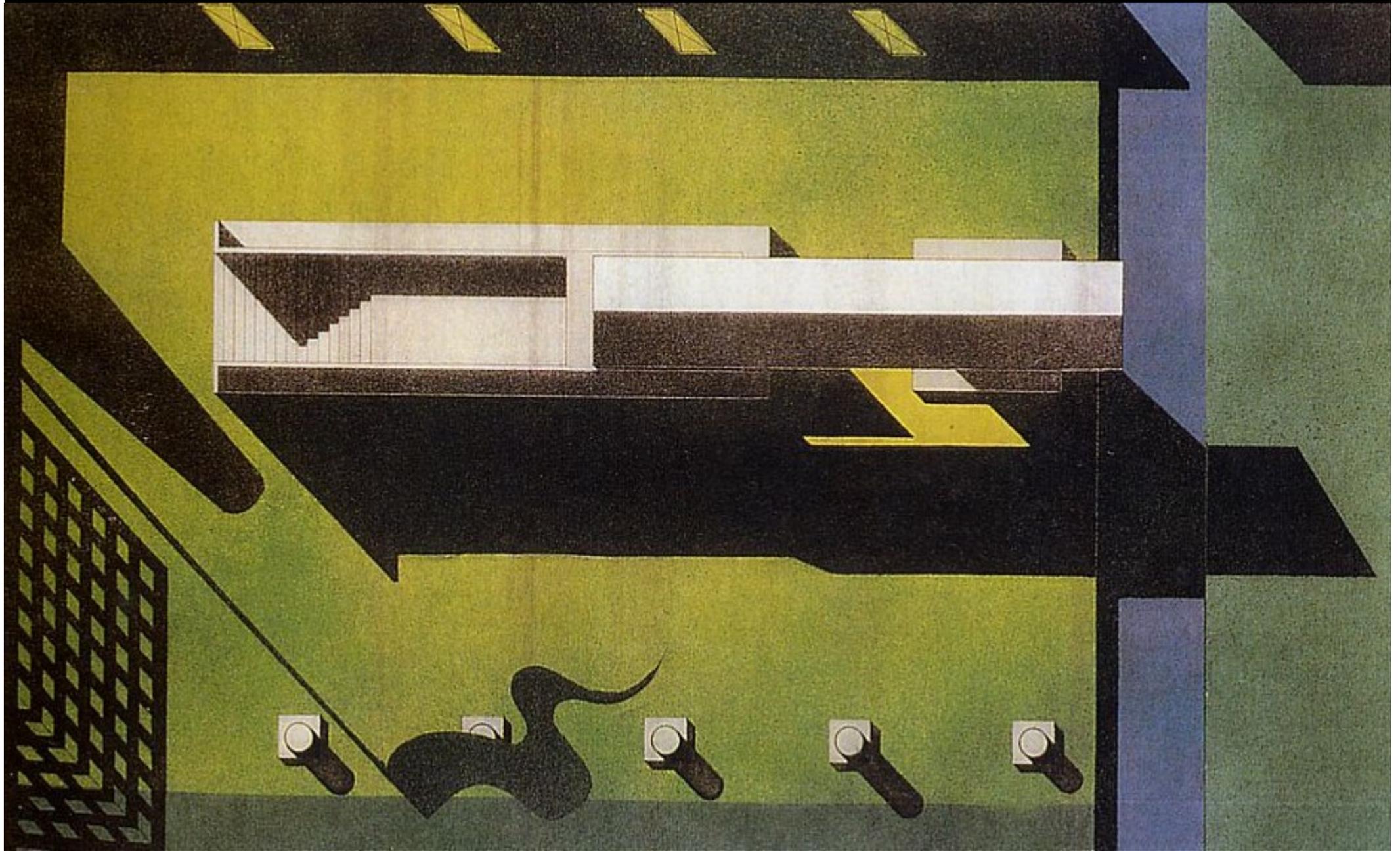
Raum \iff Objekte \iff Ebene

<- GEHIRN ->

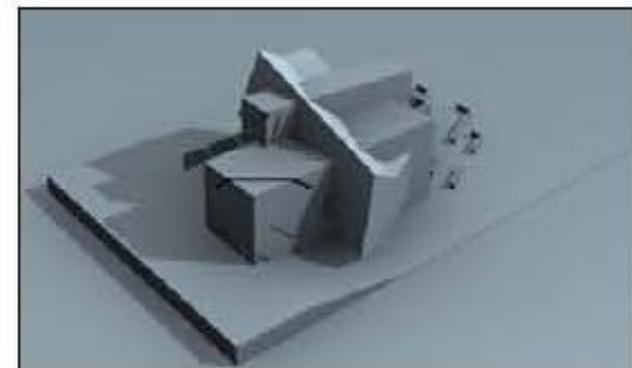
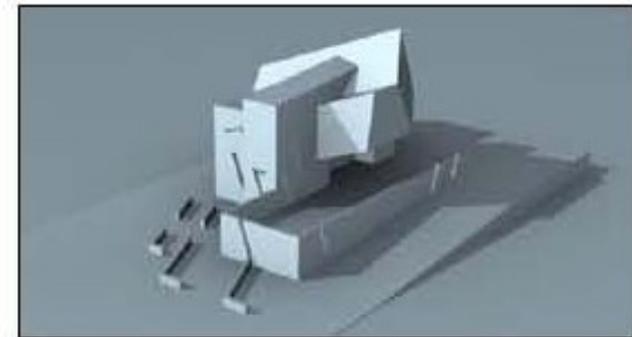
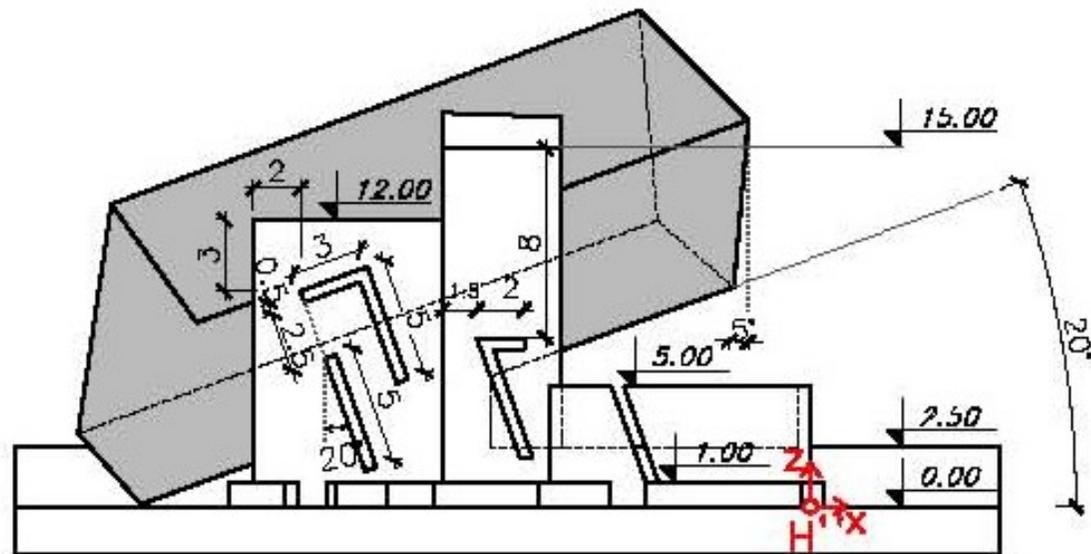
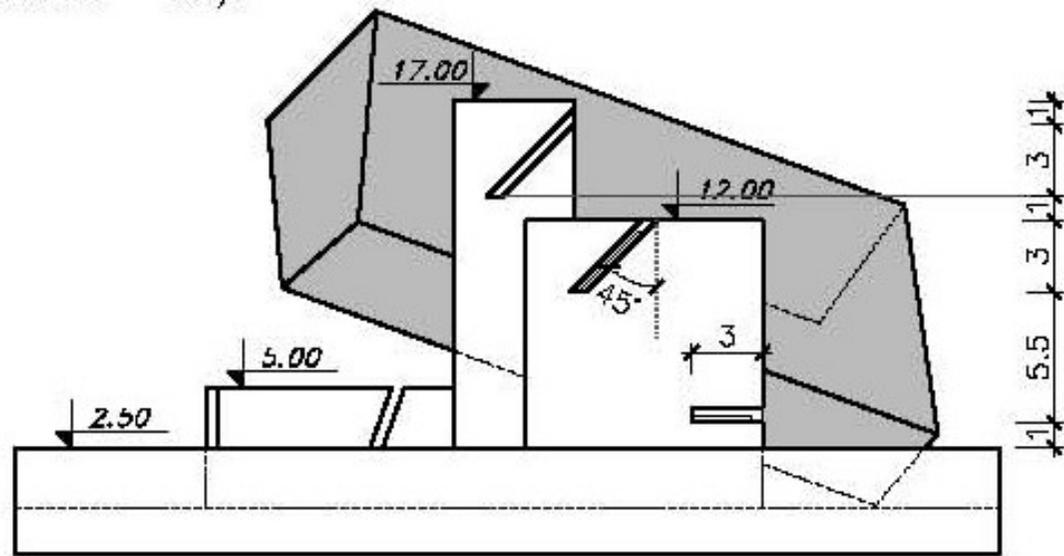
Wechselspiel 2D – 3D

geometrisch kreative raumVORSTELLUNG





Wohl Centre, Bar-lina University, Israel
Arch. Daniel Libeskind, 2000 - 2005



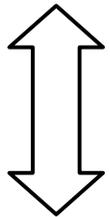


Was bilden wir ab?

Punkte,
Geraden,
Ebenen,
Würfel,
Kugel,
Freiform-Ungeheuer,
...

Wo bilden wir ab?

Raum 3D



Ebene 2D



Ausstellung Giselbert Hoke "Der Raum gehört nicht mir",
Vernissage 18.03.2008, 15.00 Uhr,
TU Graz - Foyer HS 2, Rechbauerstraße 12

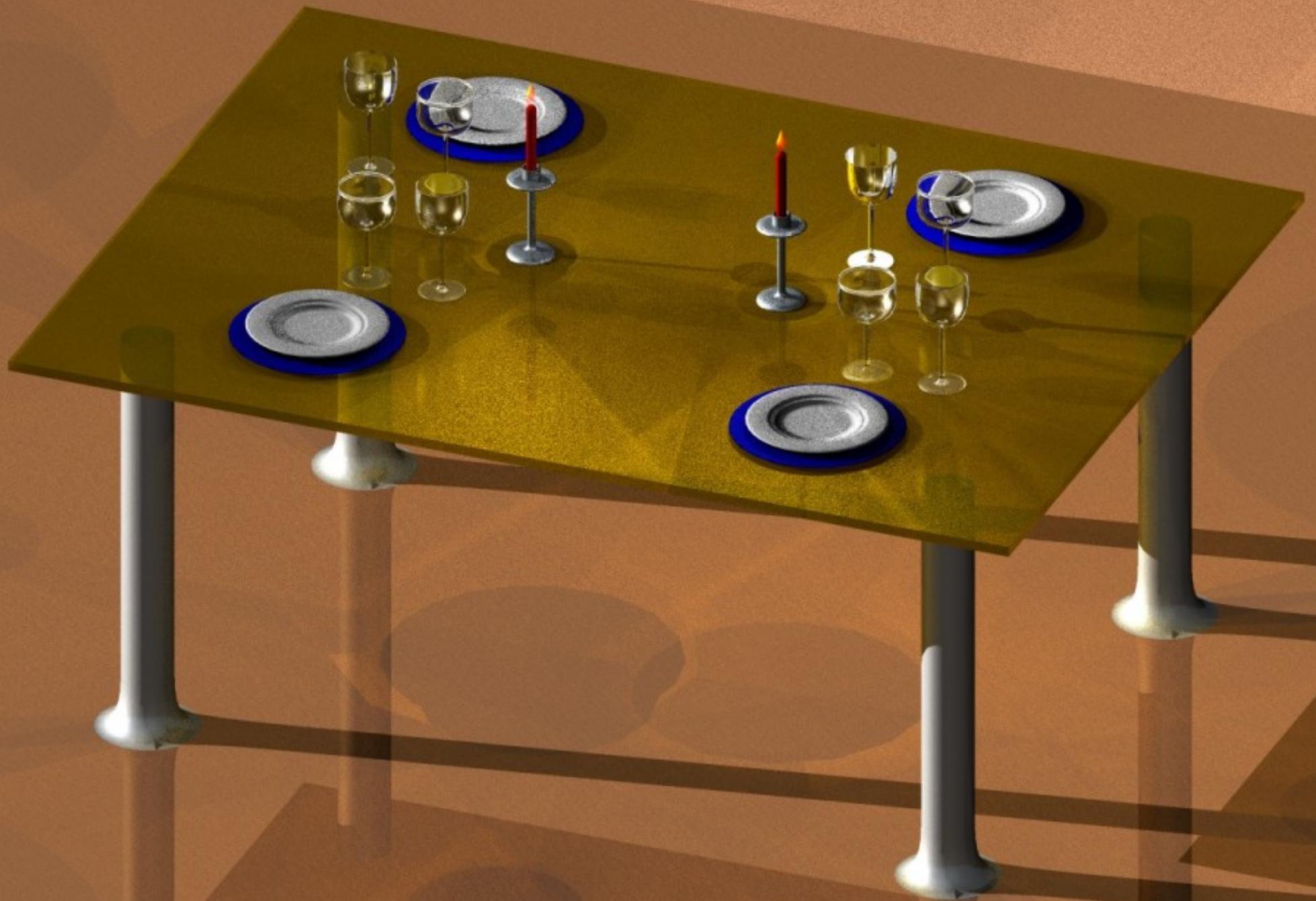
Wohin bilden wir ab?

Ebene 2D,
Blatt Papier,
Koordinatenebenen,
Raum,
Buchstaben und Zahlen,
...
Gehirn

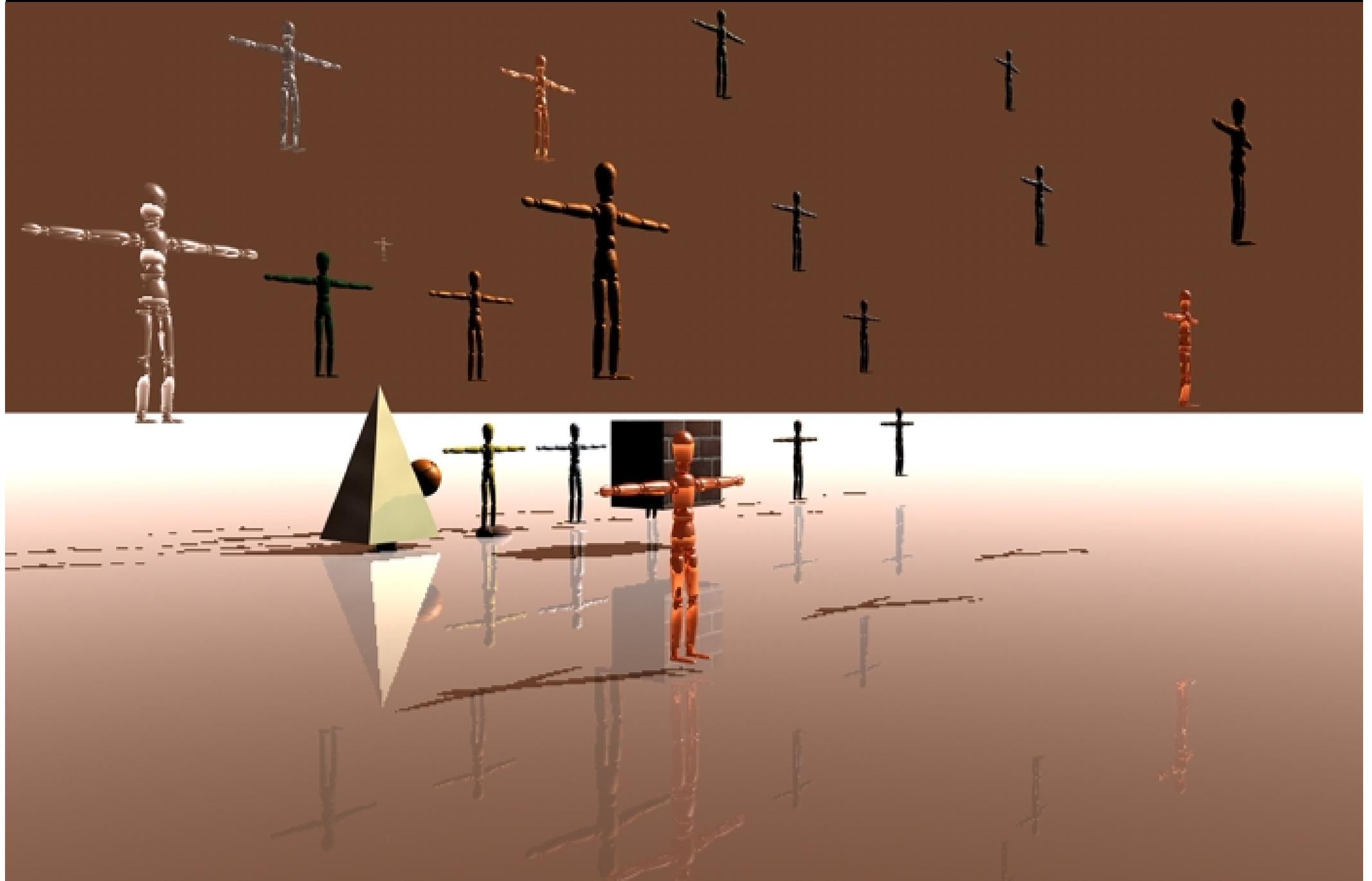
Geht es uns um Objekte und Abbildungen?



==> Darstellende Geometrie

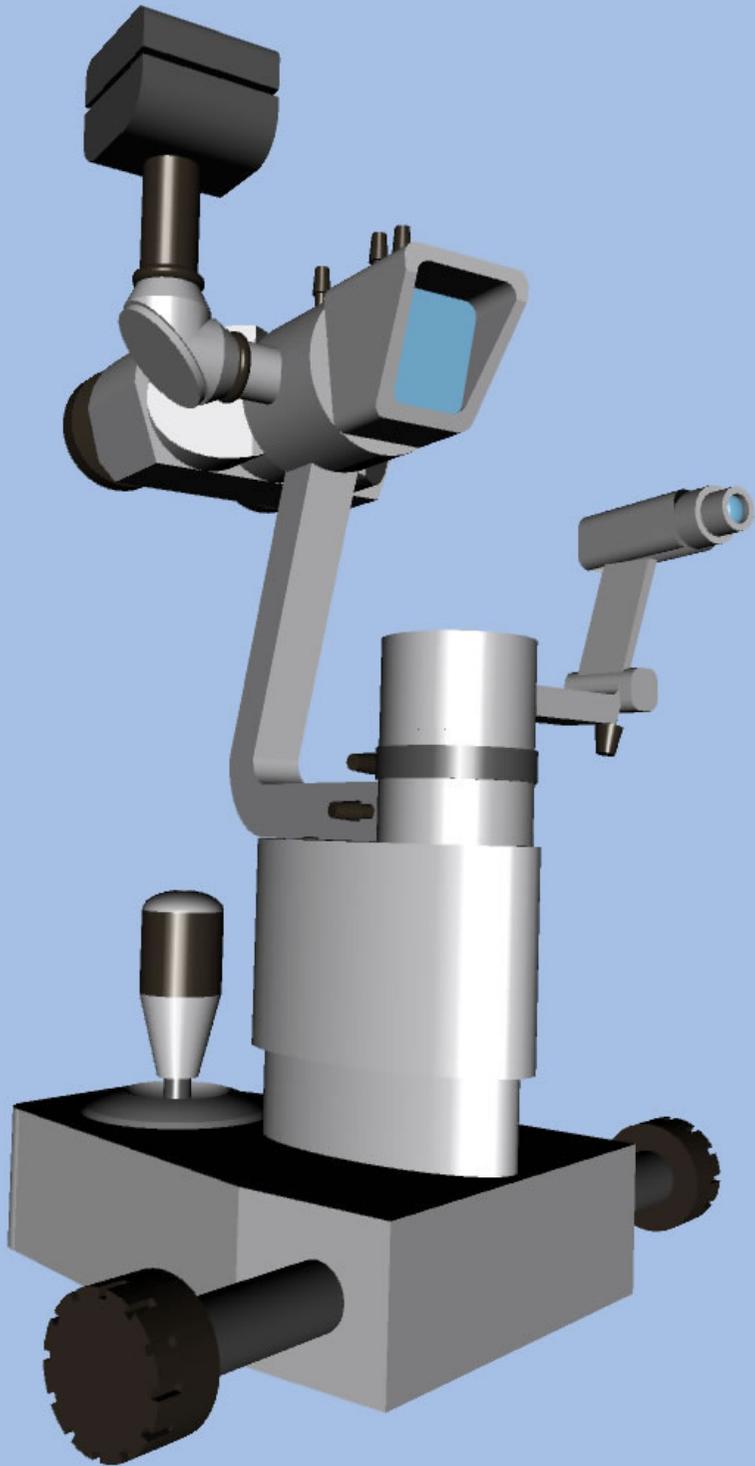


mission der menschen

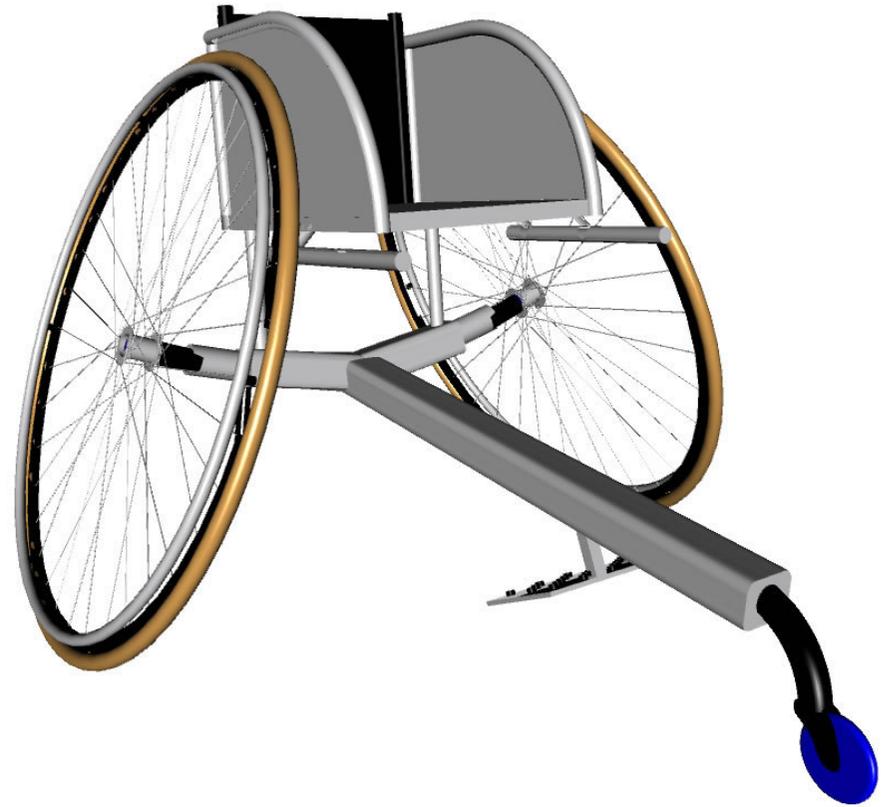


Hoeckner Verena (Modellierwettbewerb 2007)





Sekundarstufe 1: Hartmann Florian
(Mikroskop)



Sekundarstufe 2: Lienhart Markus
(Rollstuhl)

Sietzen Stefan (Modellierwettbewerb 2007)

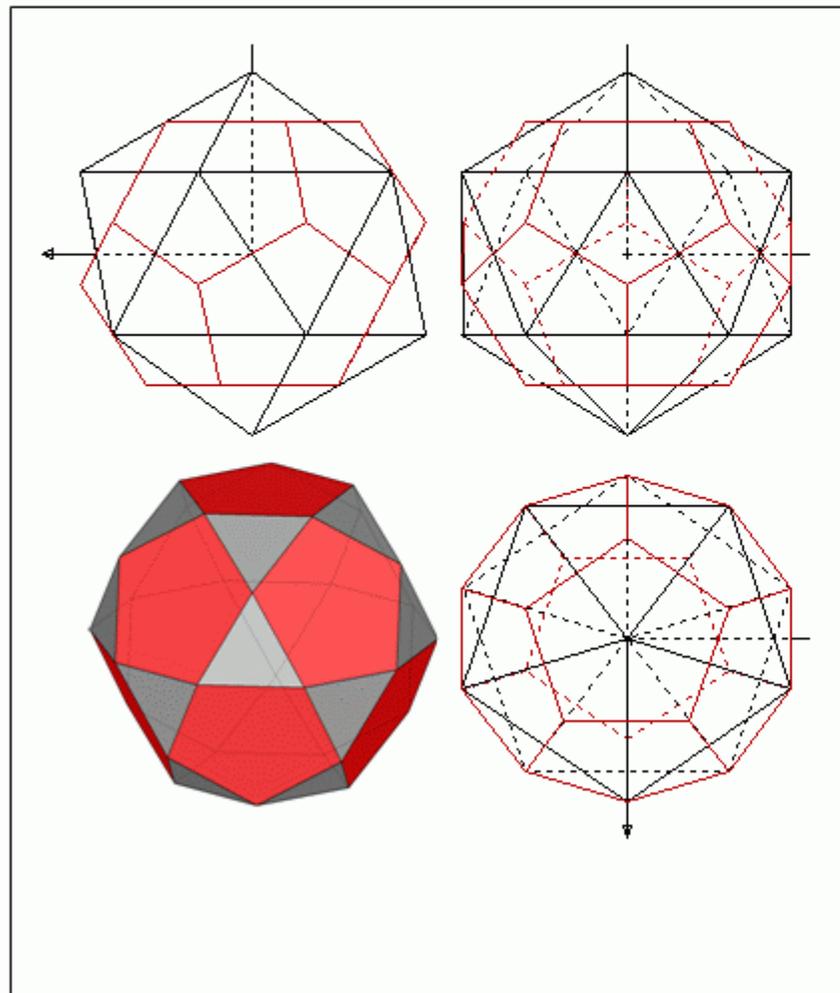


Nein!

Es geht uns noch
um mehr!

Beispiel Kal-Toh

Aufgabe: Geometrische Überlegungen zum vulkanischen Spiel „Kal-Toh“.

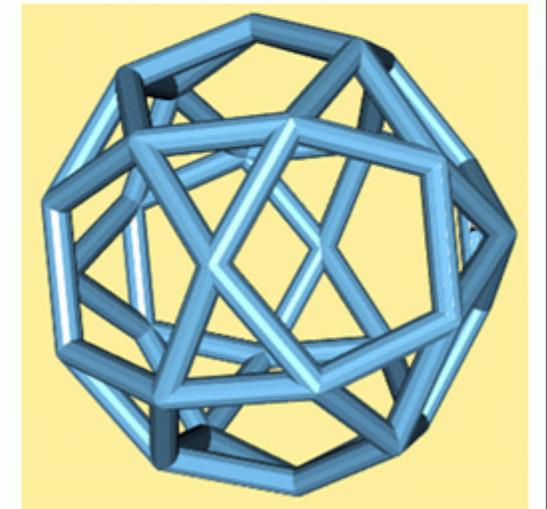


Inhalt: Zusammenhänge und Beziehungen regulärer Polyeder.

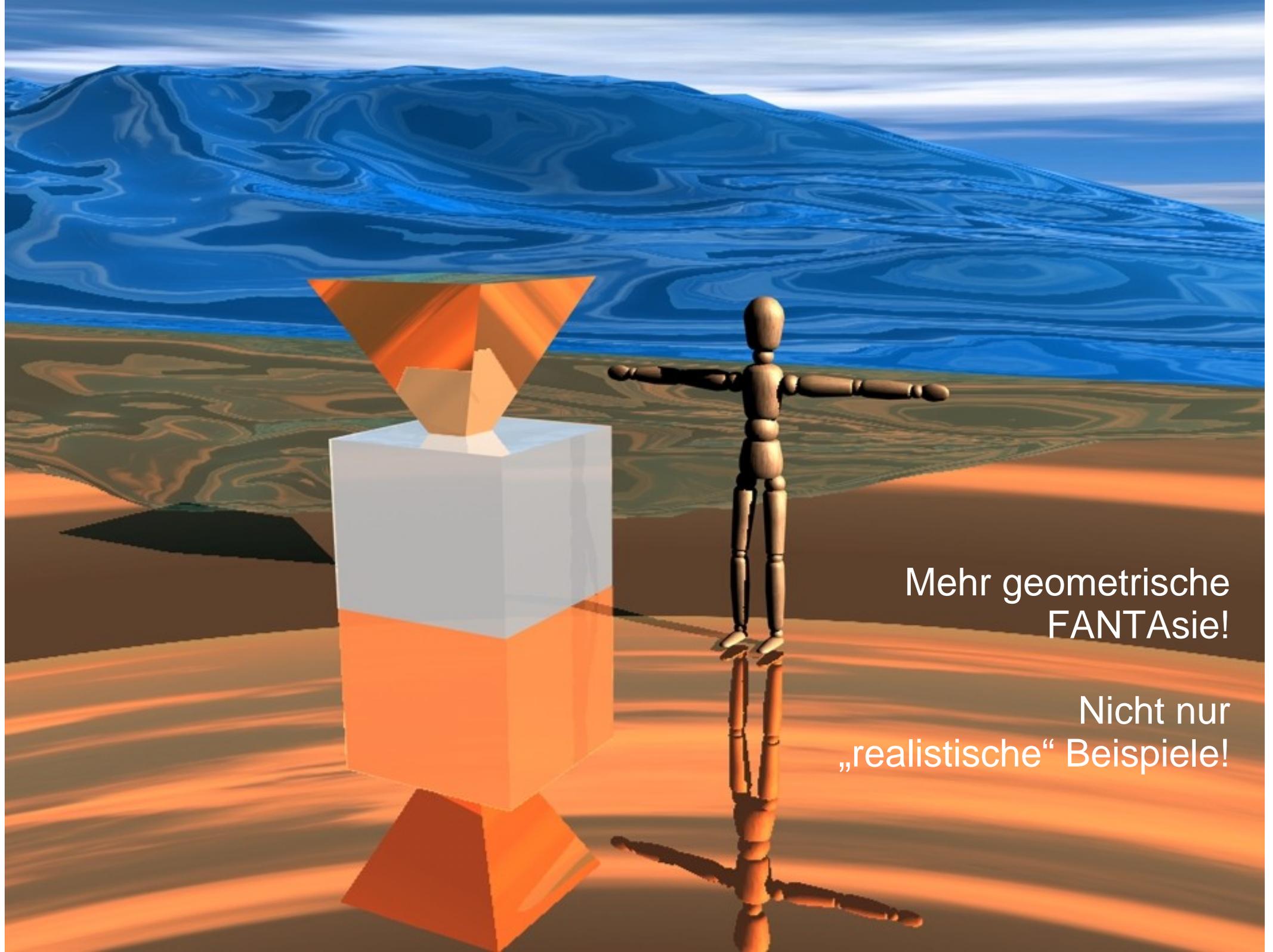
Objekte: Hier Ikosaeder, Pentagondodekaeder („Ikosidodekaeder“).

Transformationen: Schieben, Drehen, Bewegen, Streckung
(um den Schnitt von richtigen Kanten zu ermöglichen, siehe Kreuzriss).

Modellieren: Durchschnitt



==> siehe RöMi



Mehr geometrische
FANTAsie!

Nicht nur
„realistische“ Beispiele!

Abbildungen

Wechselwirkung 3D – Gehirn - 2D

Erzeugung

Transformationen

Eigenschaften

Objekte

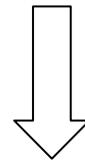
Operationen

Zusammenhänge

Rahmen: Lehrplan



Fachdidaktisches Konzept



Auswahl der Methoden

Methoden stehen im Lehrplan?!

Freihandzeichnen

Konstruktionen mit Zirkel und Lineal

Mathematische Behandlung

CAD

FREIHANDZEICHNEN - was is'n das?



?

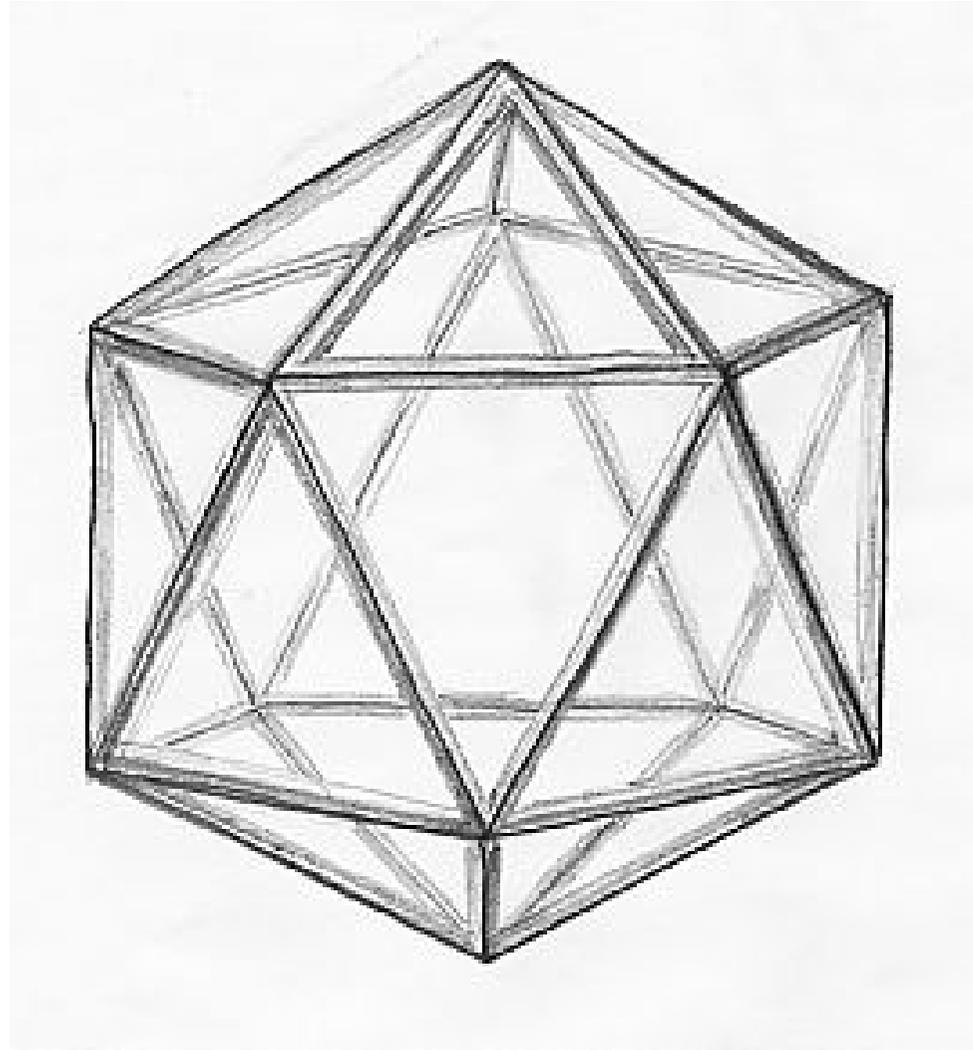
FREIHANDZEICHNEN muss gelernt werden!

==> Geometrisches Freihandzeichnen

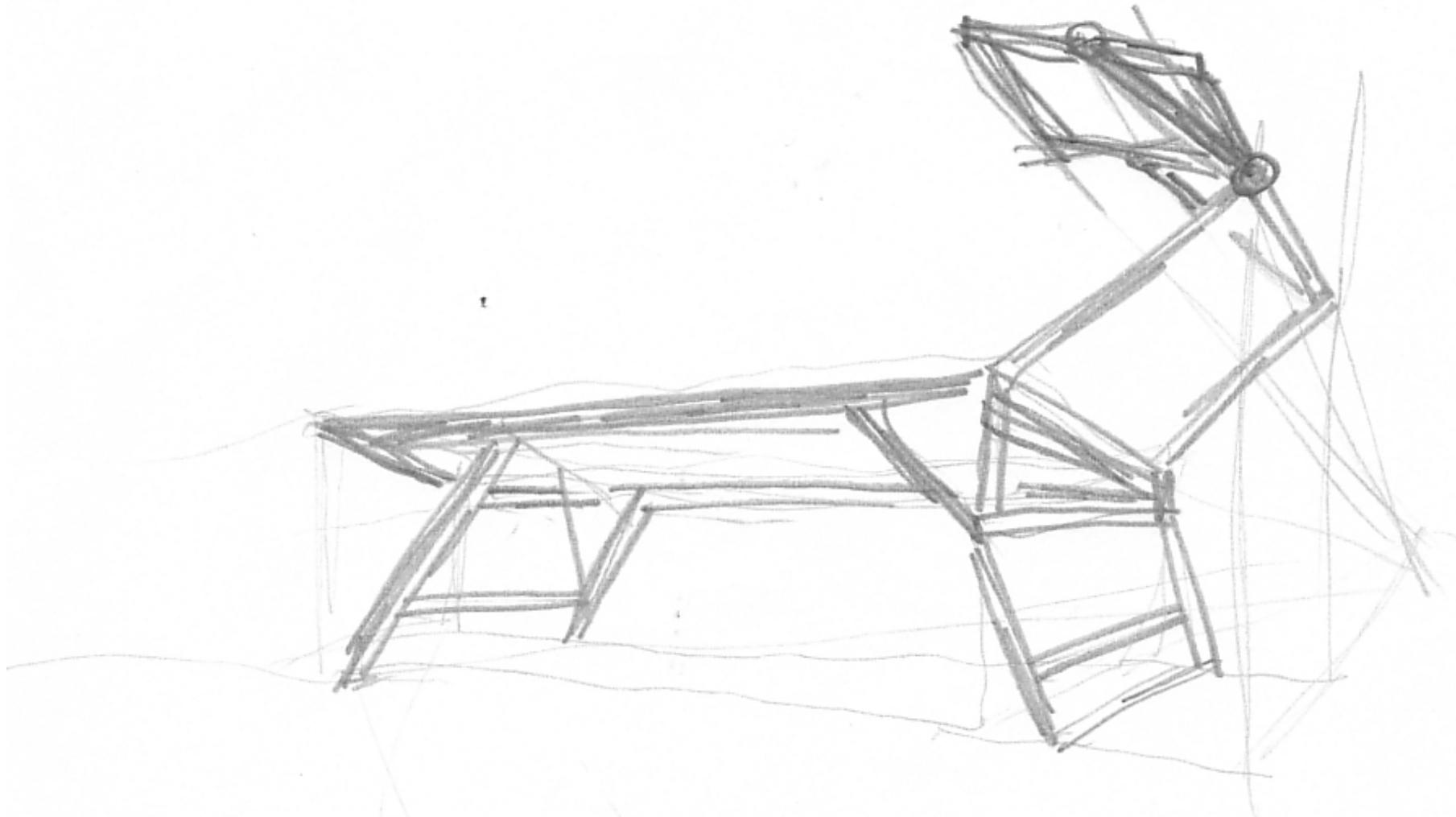
man lernt anders zu sehen

eigenes (geometrisches)
Denken wird gefördert

eigene Verarbeitung im
Gehirn



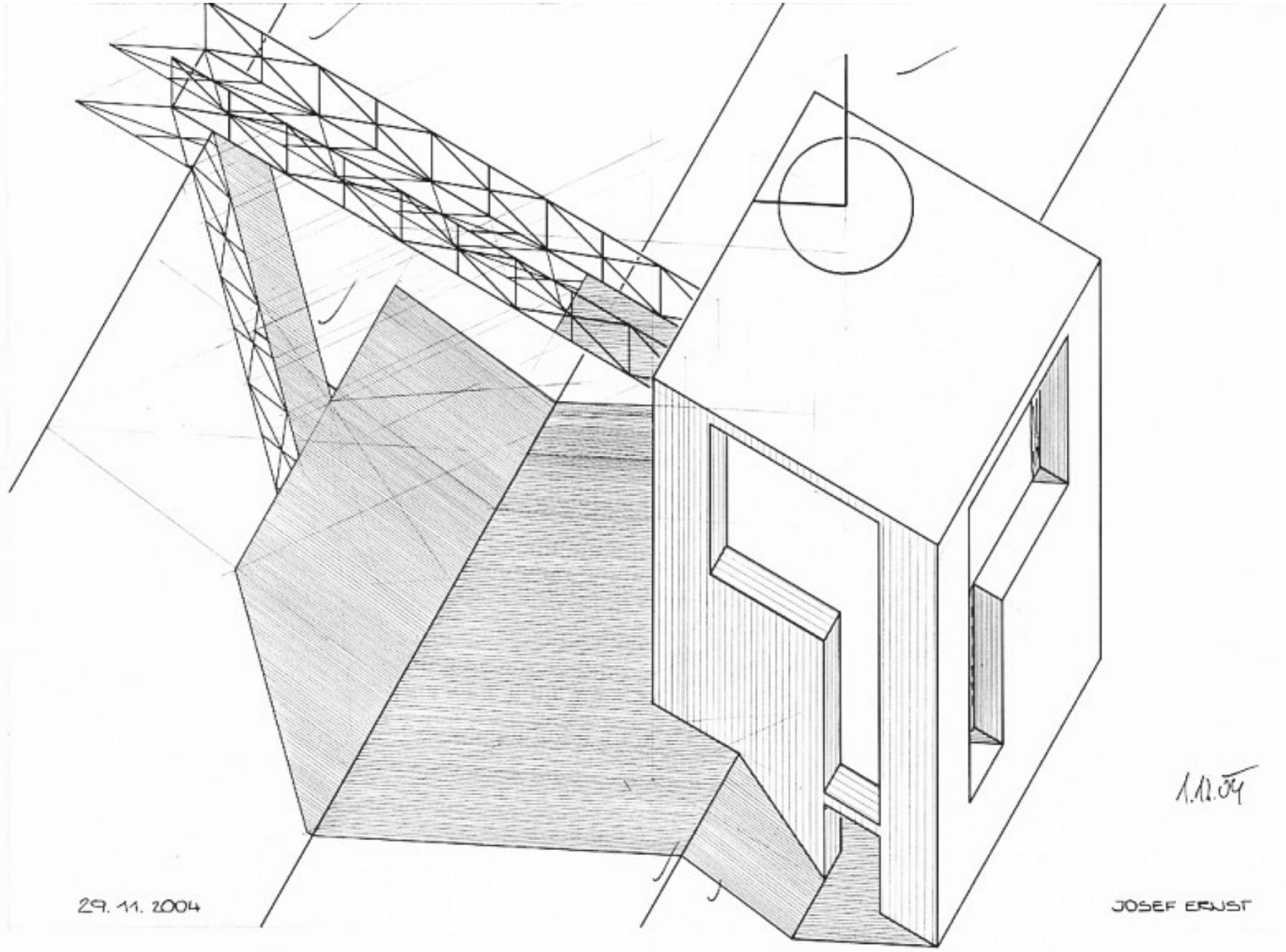
FREIHANDZEICHNEN muss gelernt werden!



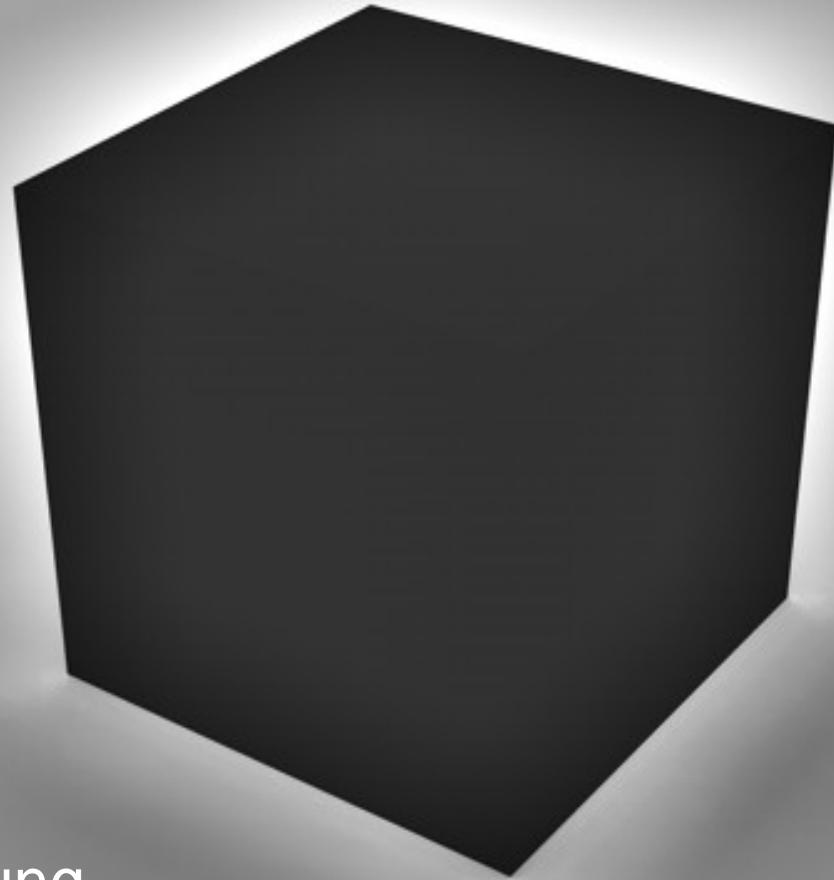
FREIHANDZEICHNEN muss gelernt werden!



Konstruieren mit Zirkel und Lineal



Mathematische Behandlung ?



Vektor – Schiebung

Drehung – Matrix

Skalieren, Spiegeln, ...

Methode CAD

Voxelized

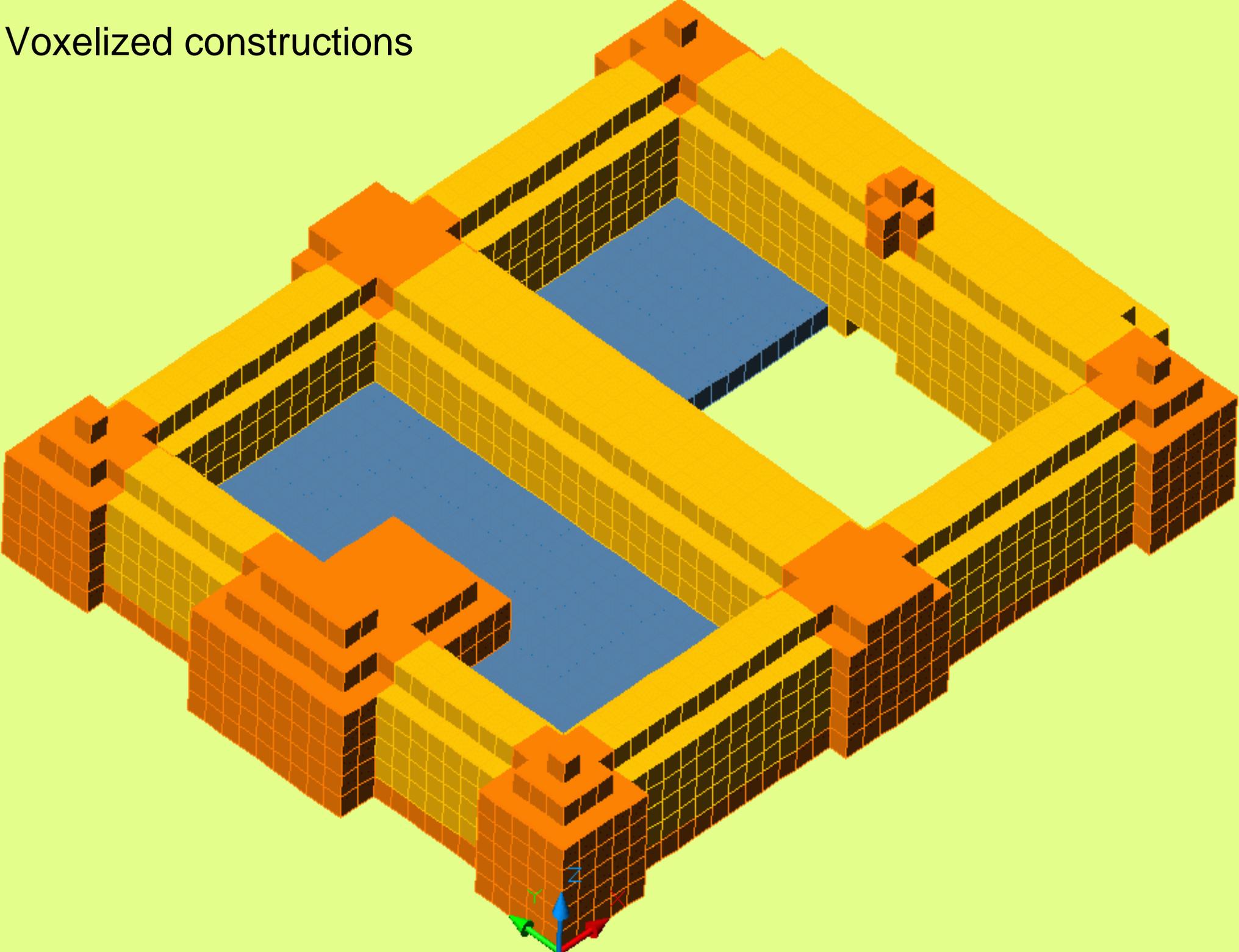
Collaborative Work

Drahtmodell – Flächen – Solids

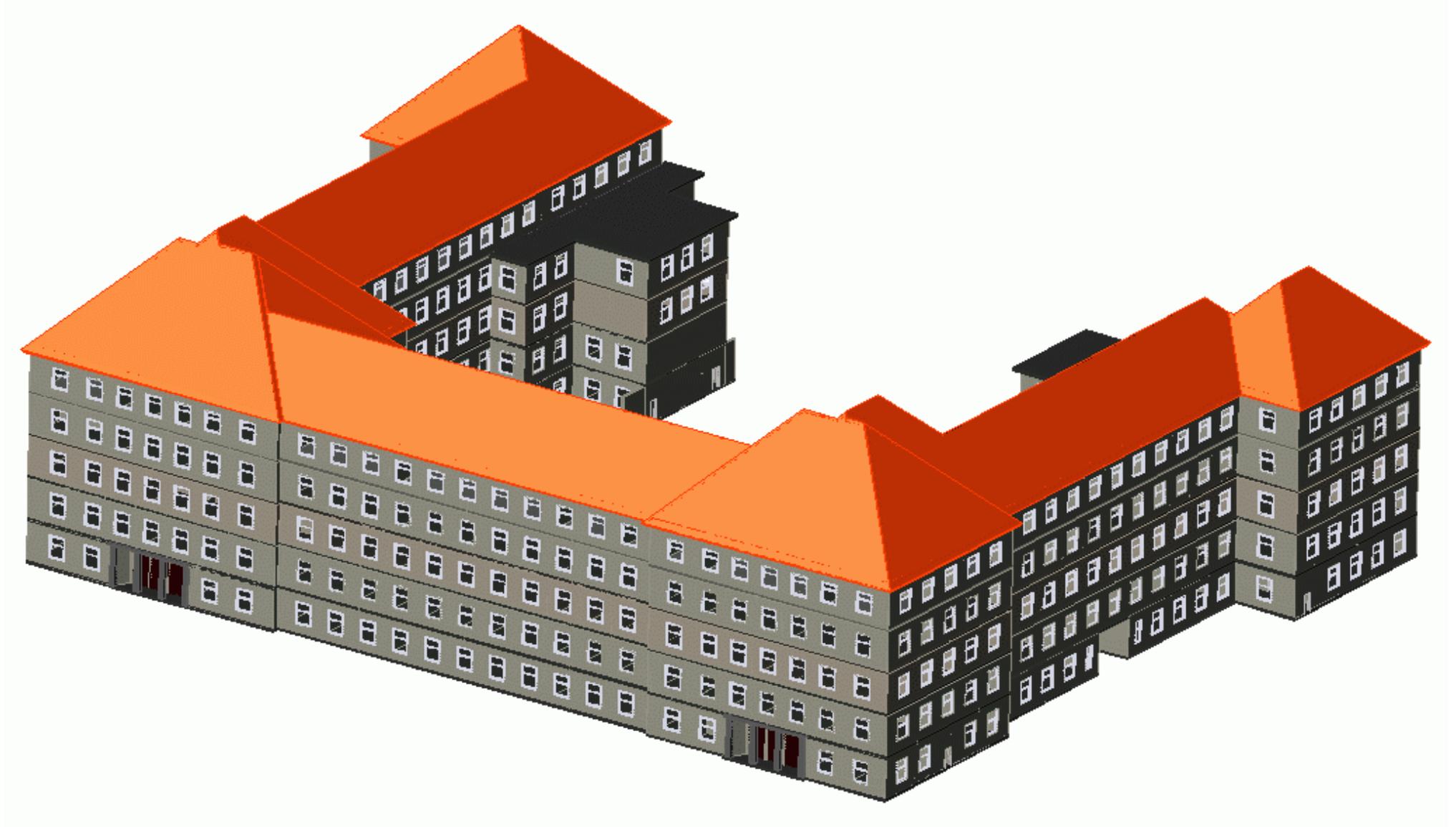
Transformationen – Operationen - Beziehungen

Neuen Maschinen (3D-Plotter, Laser-Cutter, Fräse, Scanner, ...)

Voxelized constructions



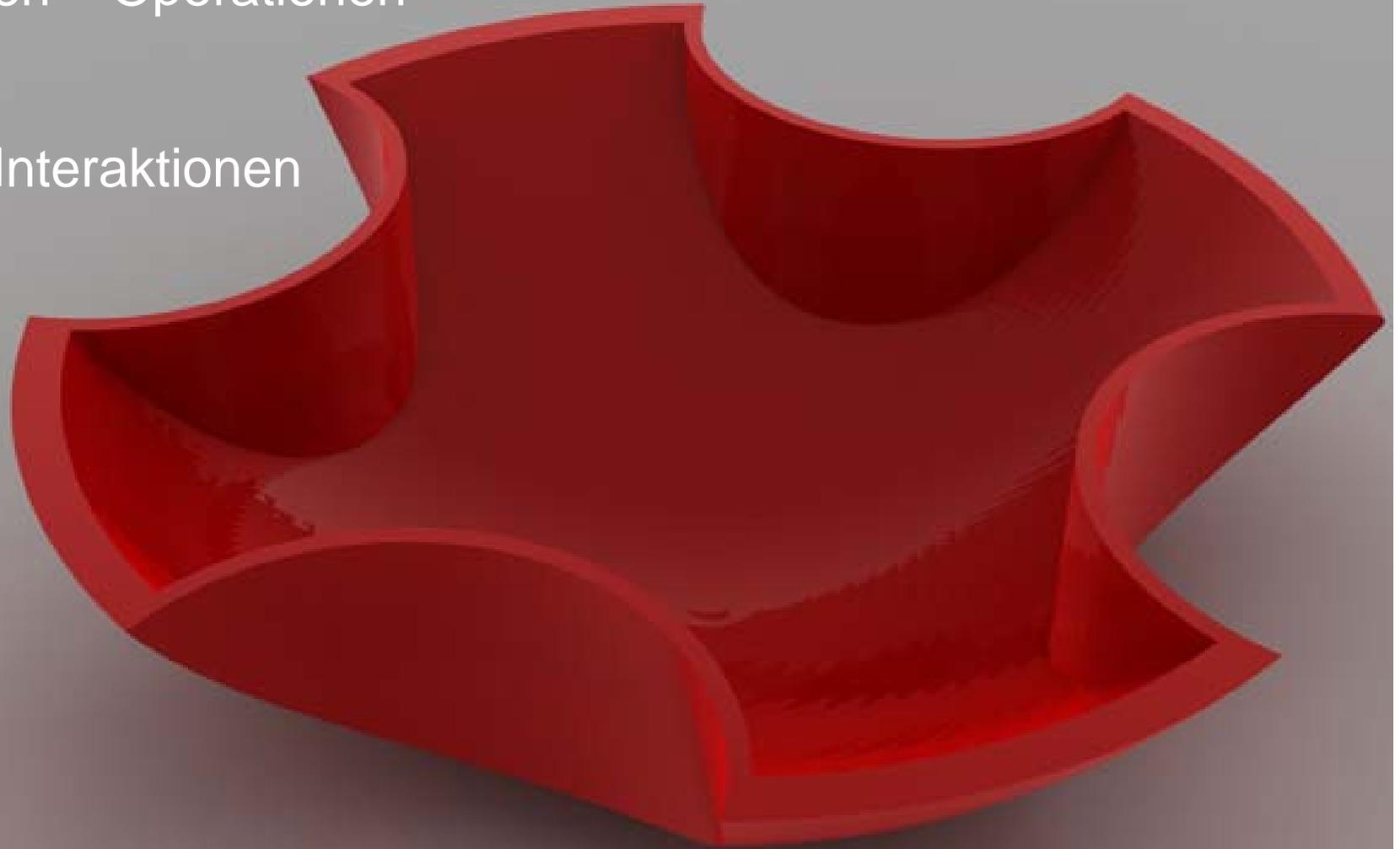
Collaborative Work



Drahtobjekte – Flächenobjekte – Volumenobjekte

Transformationen – Operationen

Beziehungen - Interaktionen

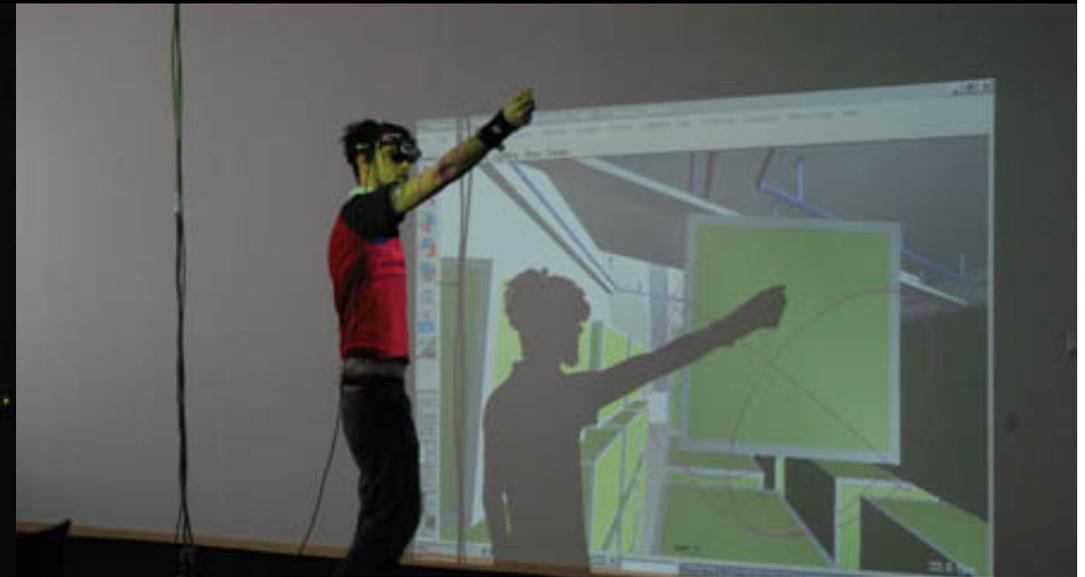


Neue Maschinen (Institut für Architektur und Medien, IAM)



Methode 5: 3D – 3D

Augmented (virtuelle) Realität: Tracking System am IAM



CADSoftware – Bleistift – Lineal - Rechnung

Was und wie haben die 4 Methoden miteinander zu tun ?

Wie können sie aufeinander abgestimmt werden ?

Siehe z.B. Workshop M. Stavric

CADSoftware – Bleistift – Lineal - Rechnung

Mehrere Methoden müssen eingesetzt werden!

4 Zugänge zu einem Thema!

Es wäre fahrlässig und kurzsichtig,
sich nur auf ein Thema zu stützen!

Argumente

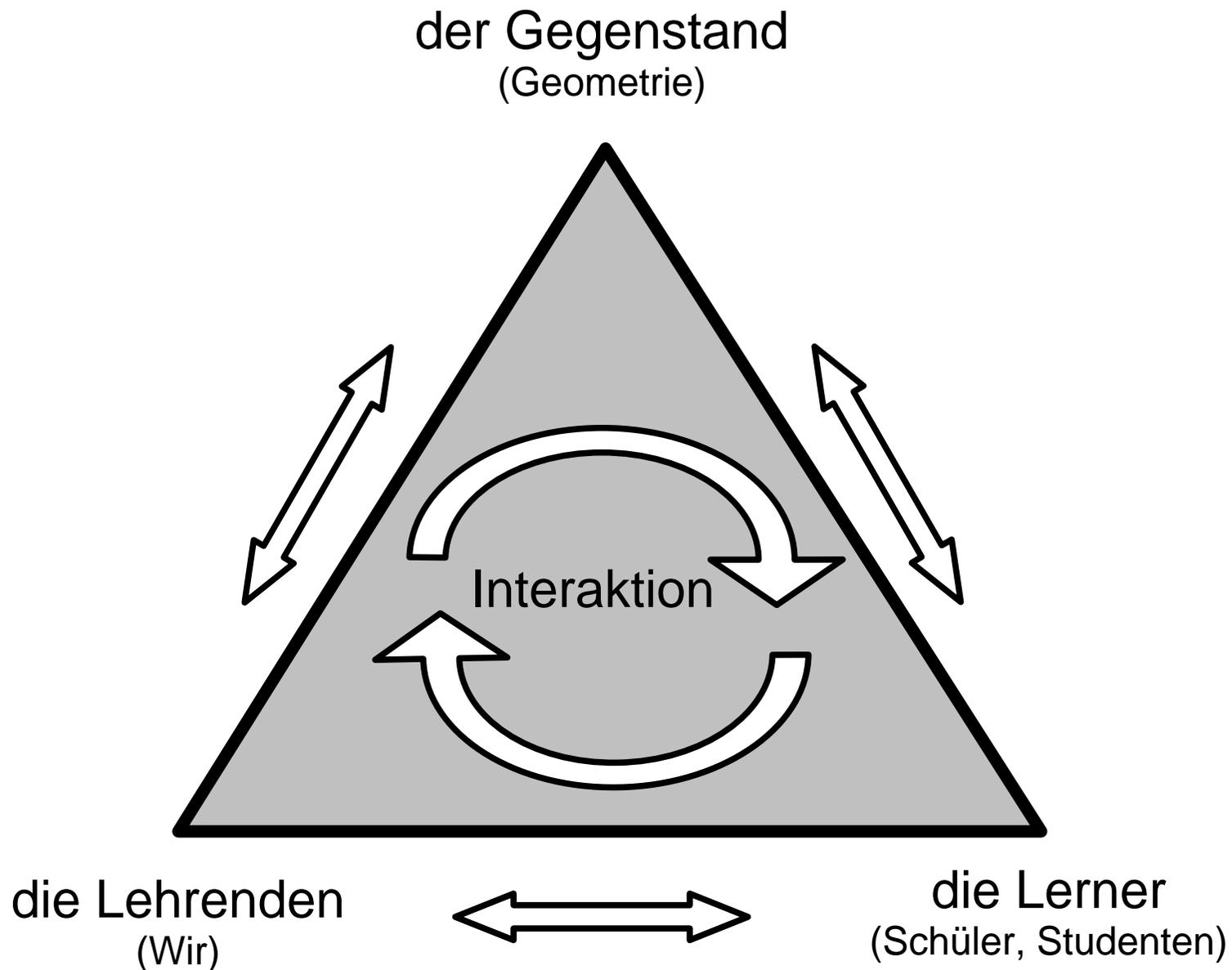
Ist das schon alles?

Nein!

n
u
r

Geometrie

Das didaktische Dreieck



Allgemeine didaktische Konzepte

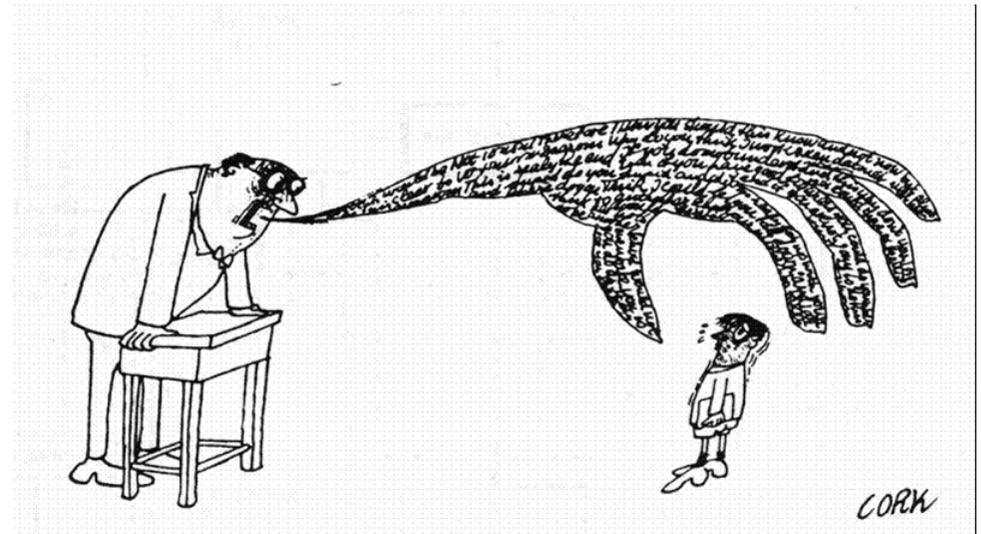
Instruktions Design Theorien

Frontalunterricht

Gehirnforschung

SOL <-> SGL

Freiarbeit



Instruktions Design Theorien

Neue Medien

Geometrie-Unterricht mit CAD-Software bietet sich an

Geeignete Lernumgebung soll authentisch und kontext-sensitiv sein.
(„realistische Beispiele“)

Phasen der direkten Instruktion sollen mit problemorientiert-selbst
regulierten Lernen adäquat kombiniert werden
(wiss. belegt)

Instruktions Design Theorien

Die **Konzeption von Lernumgebungen** beginnt nicht mit der Entscheidung für ein bestimmtes Instruktionsdesign-Modell. Es handelt sich um weit umfassendere Designaufgaben (Strittmatter, Niegemann)

Lehrerpersönlichkeit ist entscheidend

Soziale Lernumwelt: positive – negative Auswirkungen

Instruktions Design Theorien

Gagne et al. - 9 Lehrschrirte von Motivation – Behalten und Teransfer sichern

Cognitive Apprenticeship (Konstruktivismus)

AttentionRelevanceConfidenceSatisfaction (Keller)

Überblick in: Didaktik der Informatik (Hubwieser)
Günter Maresch (Dissertation, IBDG)

Instruktions Design Theorien

Cognitive Apprenticeship – Modell als Beispiel
(Brown, Duguid)

interaktive Lernmethode zwischen Lernendem und Experten (Meister-Lehrling) angewandt auf kognitive Lernziele.

Von Stützung -> eigene Selbständigkeit
Lehrer zieht sich zurück

übertragbare Fähigkeiten sind **wichtiger** als spezielle Inhalte,

Instruktions Design Theorien

6 LERNSCHRITTE

Modelling

Experte wird beobachtet – Lernenden entwickeln eigenes konzeptionelles Modell für später

Coaching

Experte agiert wie ein guter Trainer oder Coach

Scaffolding (engl. Baugerüst)

Selbständigkeit und Rückzug



Hugo Meisl

Buchtipp:
www.egoth.at

Huib Stevens

www.hsv.de



Instruktions Design Theorien

Artikulation

alles wird angesprochen und artikuliert (Wissen, Denken, Probleme, ...)
Peer to Peer

Reflektion

Vergleich mit Experten und Kollegen (u.U. Video)

Exploration Endstadium

Lehrer ist komplett ausgeblendet!!
eigenständiges Handeln,
Bezugsrahmen finden,
generieren von Fragen und Antworten



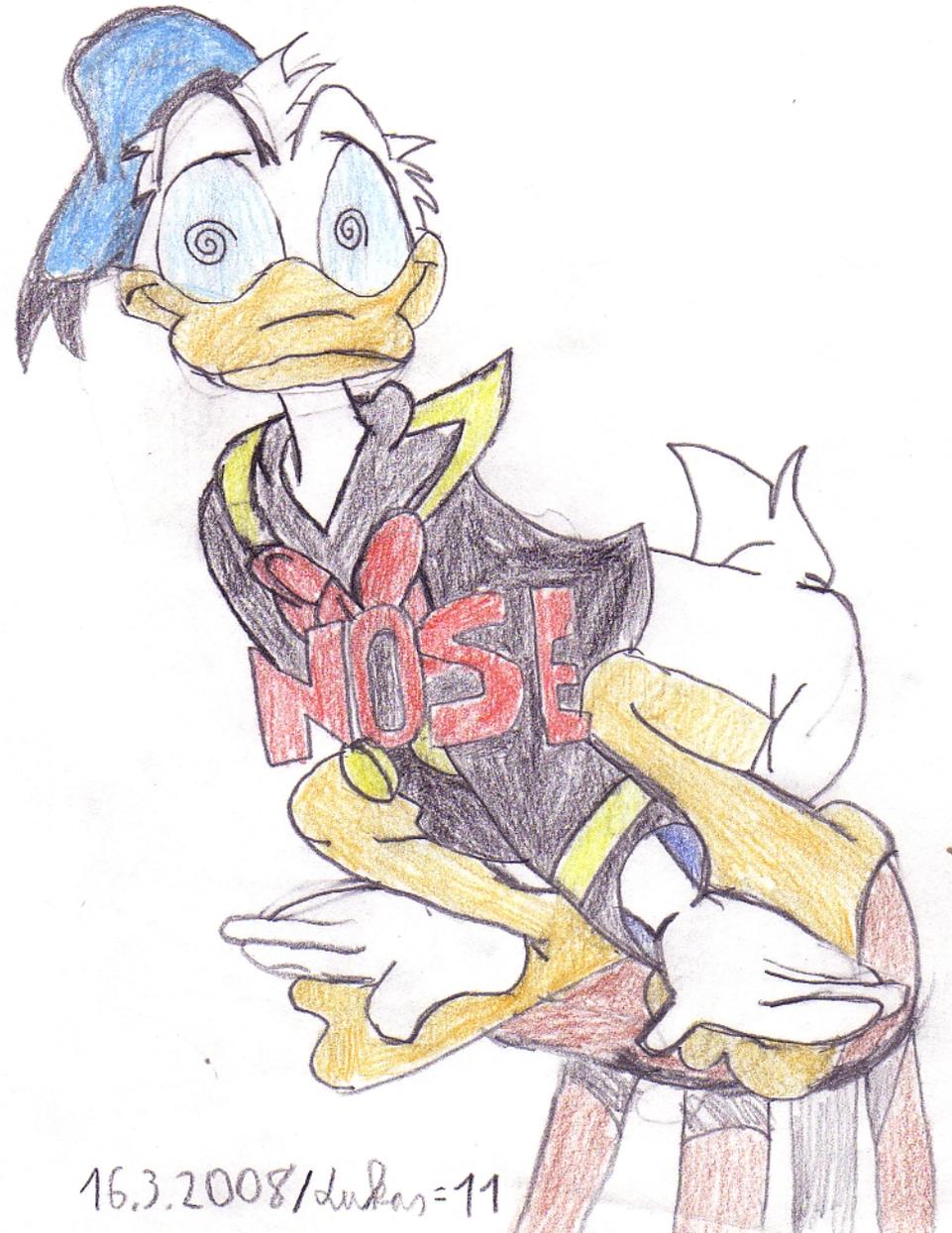
Unterrichtsverhalten

fuchtelnde Maus

selbst sichtbar sein

die Lernenden zum Zuhören
zwingen

von ihnen lernen (wollen)



Zusammenfassung

Abbildung Projektion 2D – 3D

4 Methoden geometrische Skizze, LinZir-Konstruktion, CAD, Mathematik untrennbar

neue Unterrichtsmethoden: Coaching, Rückzug, collaborative Work

mehr **Inhalt** und weniger **Design**

mehr **Geometrie** und weniger „**Realität**“

Fazit

Geometrie ist also weit mehr als eine Sammlung von mehr oder weniger interessanten Sätzen. Sie ist ein wesentlicher Bestandteil unserer Kultur. Wenn Bildung nicht gänzlich zur Ausbildung degenerieren soll, darf dieser Hintergrund nicht verloren gehen. Dies erfordert insbesondere ein entsprechendes Wissen der Lehrerinnen und Lehrer. Für sie ist die Beschäftigung mit der Geschichte der Geometrie auch aus didaktischen Gesichtspunkten interessant. Oft führt der Weg

- vom Einfachen zum Schwierigen,
- vom Spezialfall zur Verallgemeinerung,
- vom Konkreten zum Abstrakten.

Diese auch für Schüler gangbaren Zugänge zu einem Thema werden alle didaktischen Moden überdauern.

aus Günter Aumann **EUKLIDS ERBE**

Verlag: Wissenschaftliche Buchgesellschaft Darmstadt

