

LFE Medieninformatik • Prof. Dr. Ing. Axel Hoppe

3D-COMPUTERGRAFIK UND – ANIMATION

Einführung und historischer Kontext





INHALTE DER VORLESUNG

1. Einführung
2. Historischer Kontext
3. Eingabegeräte und
4. Ausgabegeräte für die
Computergrafik
5. 3D-Repräsentationen
6. Allgemeine Rastergrafik
7. Rastergrafik
8. Verfahren zur verbesserten
Darstellung von Rastergrafiken
9. Farben, Farbmodelle
10. Koordinatensysteme
11. Transformationen
12. Synthetische Kamera
13. Sichtbarkeitsbestimmung
14. Projektionen
15. Shading, Texturierung,
Ausleuchtung – Inszenierung
16. Texturen und Materialien
17. Modelle für Globale Beleuchtung
18. Animationstechniken
19. 3D-Editoren
20. Grafikprogrammierung

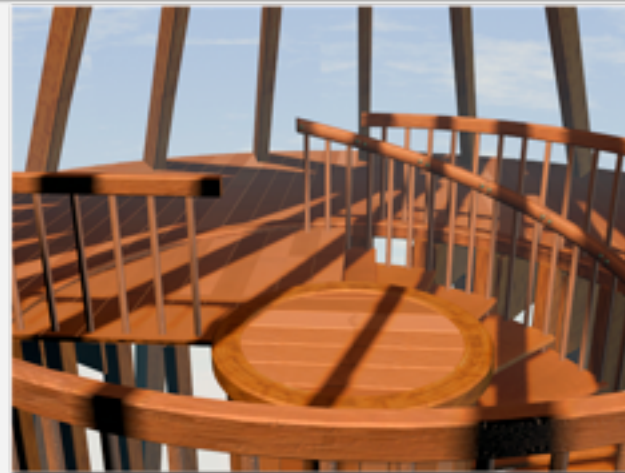
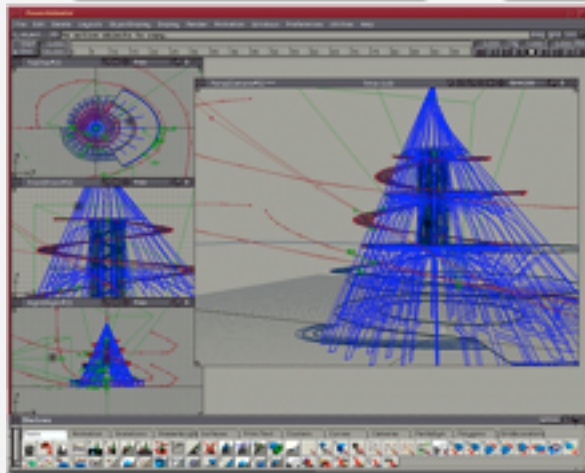
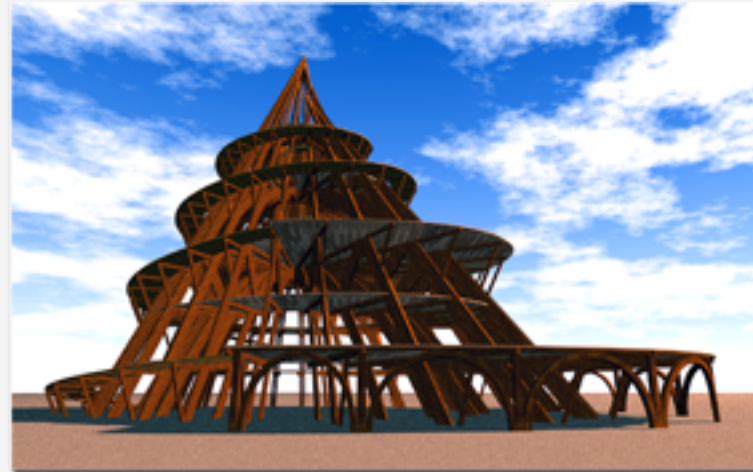
WAS BRAUCHE ICH FÜR 3D-



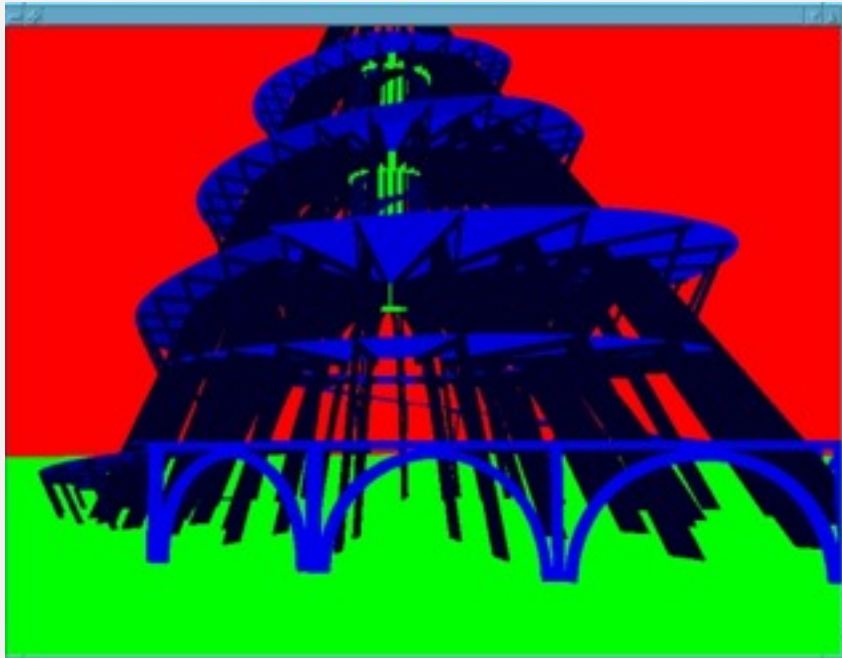
- Sinn für Gestaltung und Ästhetik
- Räumliches Vorstellungsvermögen
- Algorithmische Grundlagen
- (Programmierkenntnisse)
- geeignete Werkzeuge und Disziplin bei deren Nutzung
- Mathematische Grundkenntnisse

- Foley, van Dam, Feiner, Hughes: *Computer Graphics, Principles and Practice*. Second edition, Addison Wesley. ISBN 0-201-84840-6
- Alan Watt: *3D Computer Graphics*. Addison Wesley. ISBN 0-20-139855-9
- David F. Rogers, J. Alan Adams: *Mathematical Elements for Computer Graphics*. Second edition, McGraw Hill. ISBN 0-07-053530-2
- David F. Rogers: *Procedural Elements of Computer Graphics*. Second edition, William C Brown Publishers. ISBN 0-07-053548-5

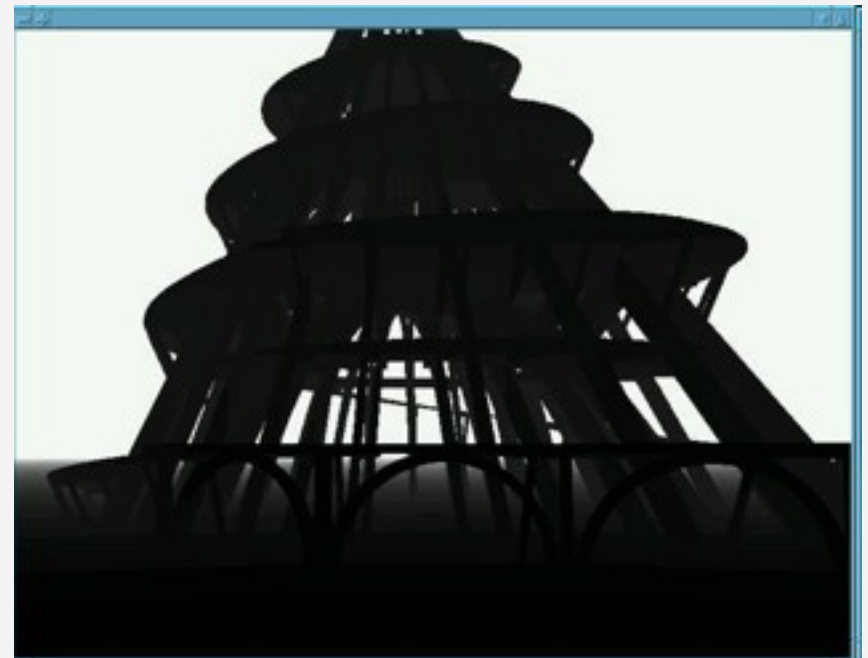
ZUR PERSON



ID-Buffer



Z-Buffer





Physikalisch korrekte Lichtquelle,
„Absaufen“ der Binnenstruktur



Tiefenabhängige Farbkorrektur,
Akzentuierungen



Unbefriedigende
Kontrastverhältnisse

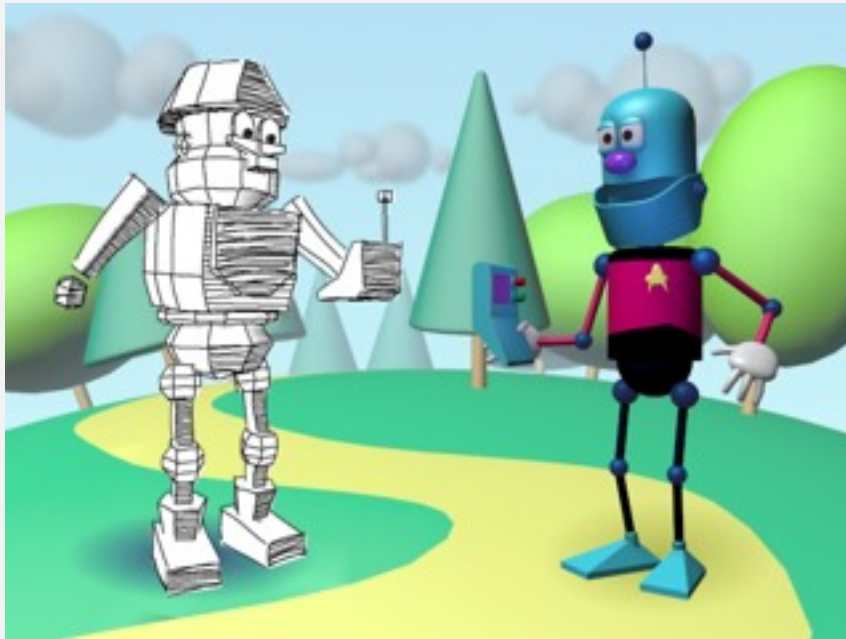


korrigierte Kontraste und
Akzentuierungen

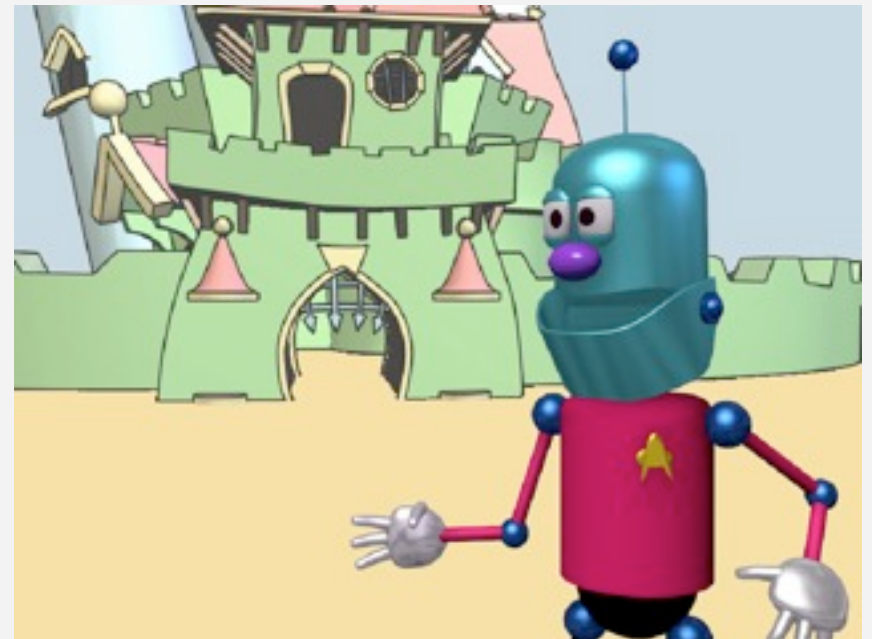




Mix mit Tuschezeichnungs-Stil



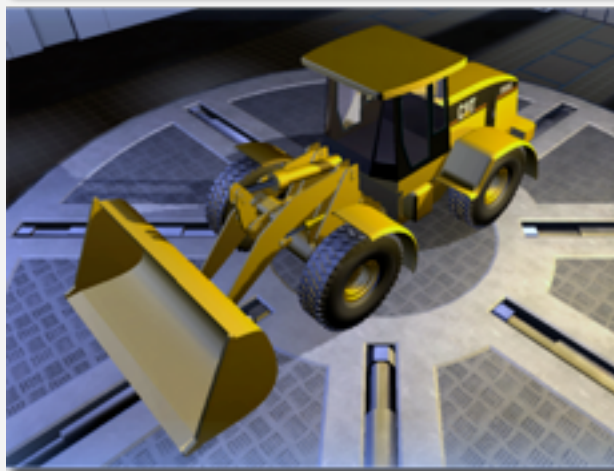
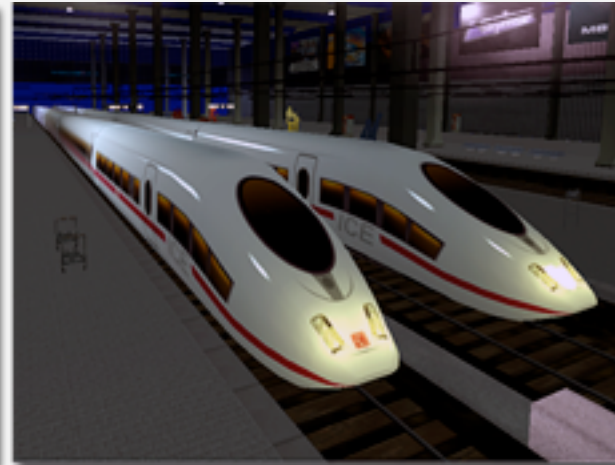
Mix mit Comic-Stil



ZUR PERSON



ZUR PERSON





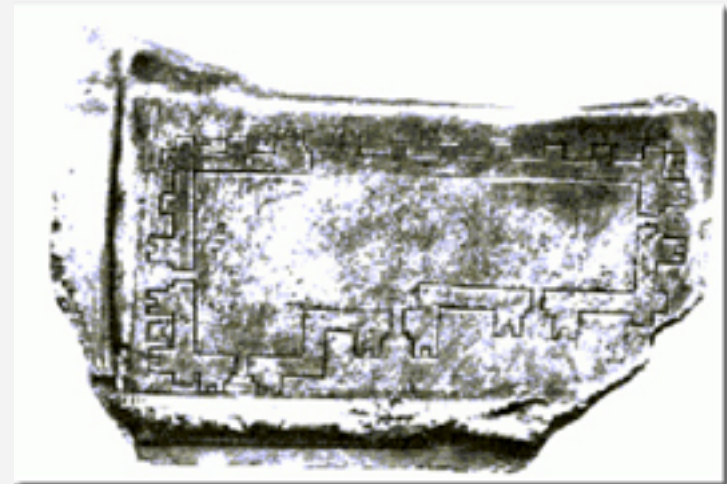
3D-Computergrafik

HISTORISCHER KONTEXT



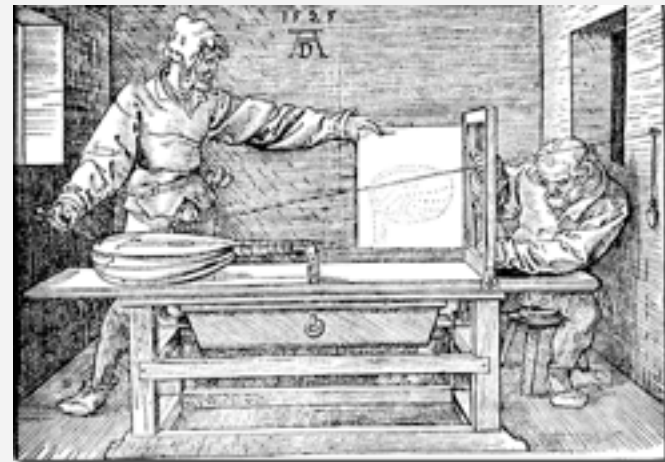


- Eiszeitliche Darstellung (vor ca. 15.000 Jahren, Höhle „Les Trois Frères“): bereits in Höhlenzeichnungen Wunsch und Bestreben, Bewegung darzustellen
- 2150 v. Chr.: Technische Zeichnung eines Gebäudes aus Mesopotamien





- 1525 Albrecht Dürer: „Der Zeichner der Laute“
- 1572 Hans Vredeman de Vries: „Lazarus vor dem Palast des Reichen“





1831 „Phantoskop“ (auch
„Phänakistoskop“) von J. A. Plateau



1834 „Zoetrope“ von Horner



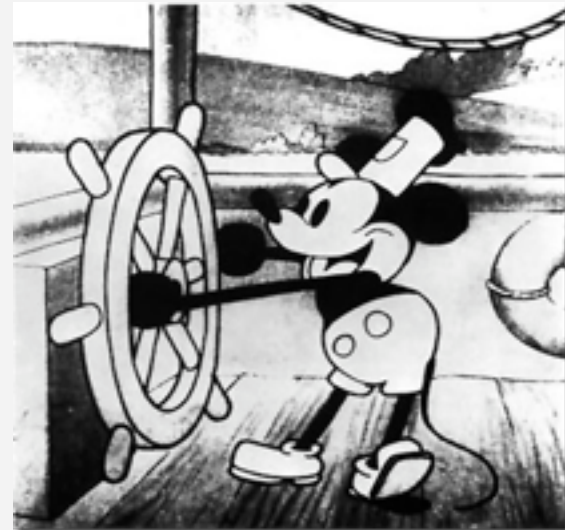
- 1892 Anmeldung des Patents auf den Zeichenfilm durch Emile Reynaud
- er malte seine Szenen auf perforiertes Zelluloid;
- 1892 „Théâtre Optique“
- längster Film „Le Pauvre Pierrot“ von 1892 mit einer Vorfuhrdauer von 15 Minuten
- 1908 „Le Cauchemar du Fantoche“ von Emile Cohl
 - 80 min
 - Trickfilmfigur „Fantoche“ als Held mehrerer Abenteuer



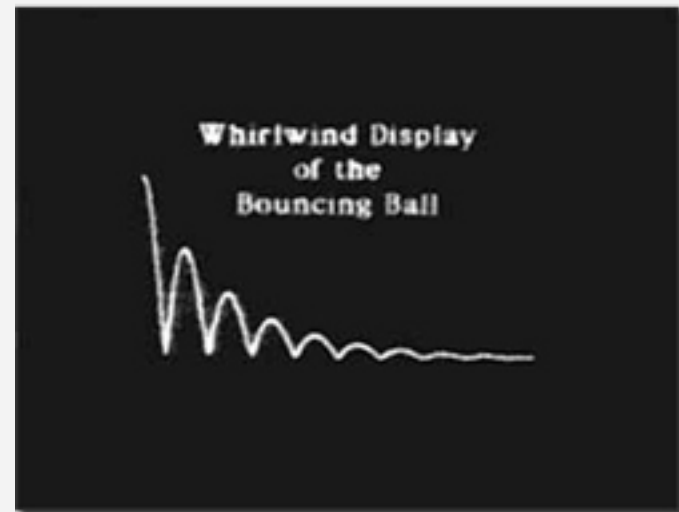


- 1909 „Gertie the Trained Dinosaur“
 - von Winsor MacCay
 - ca. 10.000 handgezeichnete Bilder
- 1915 Erfindung der Cel-Animation

- 1928 „Mickey Mouse“ von Walt Disney im ersten Kurzfilm „Steamboat Willie“
- 1837 „Snow White and the Seven Dwarfs“ – erster abendfüllender Zeichentrickfilm



- 1949 erste Computergrafik auf Whirlwind-Computer des MIT
- 1951 MIT: Simulation eines springenden Balls am Oszilloskop



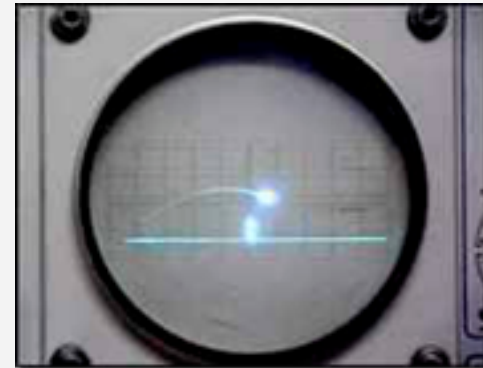


- 1952 Einsatz der Computergrafik zur Kennzeichnung von Flugobjekten auf Radarbildschirmen
- SAGE-Computer mit 82 Grafikkonsolen, erster Einsatz eines Lichtgriffels

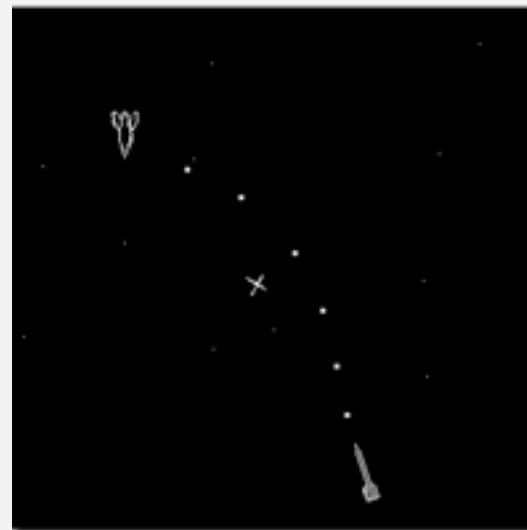




- 1958: „Tennis for Two“ vom Physiker William Higinbotham am Brookhaven National Laboratory entwickelt und konstruiert
- 1959 DAC-1: Erstes computergestütztes Zeichnungssystem – gemeinsame Entwicklung von GM und IBM, wurde erst 1964 bei der JointComputer Conference in Detroit vorgestellt



- 1961 „Spacewar“:
 - erstes Videospiel
 - entwickelt von Steve Russel am MIT für den DEC PDP-1

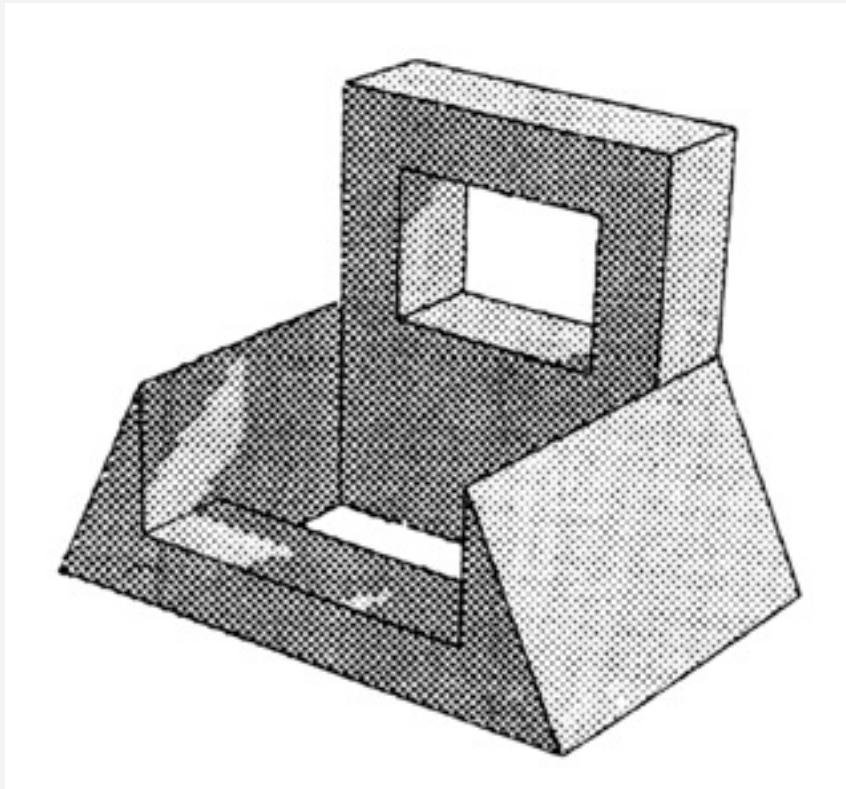


- 1963: Ivan Sutherland
Promotion über SKETCHPAD:
„A Man-Machine Graphical
Communication System“
 - Bildkomposition aus
grafischen
Standardelementen
 - Interaktion mit Tastatur und
Lichtgriffel zur Arbeit mit
Menüs
 - Verwaltung grafischer
Daten





- Mitte der 60er Jahre: Beginn einer Vielzahl von Forschungsprojekten (am MIT, General Motors, Bell Telephone Lab., Lockheed Aircraft usw.)
- 1965: Erstes kommerzielles Vektor-Display von IBM (Preis ca. 100.000 \$)



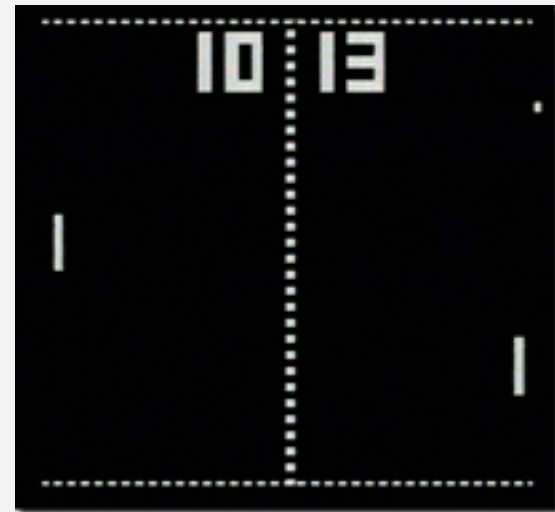
- 1967 Erster Bildspeicher-Display von Tektronix (bietet einem breiten Interessentenkreis Zugang zur Computergraphik, Preis ca. 10.000 \$)
- 1968 erste mittels Photon Tracing (spezielles Raytracing-Verfahren) generierte Bilder



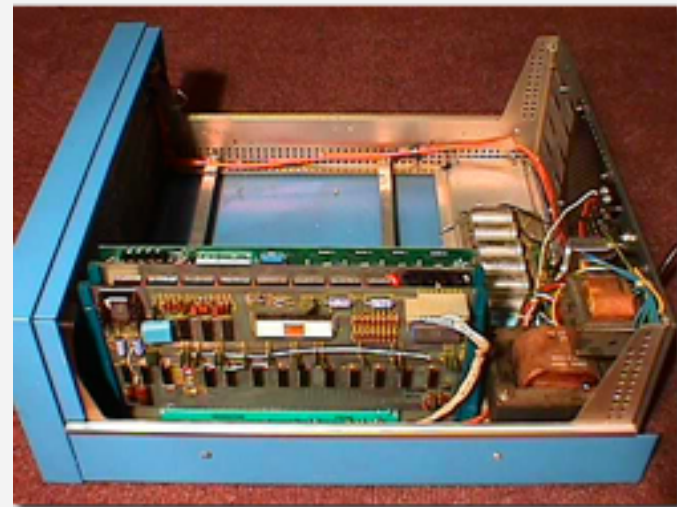
- 1969 Das erste CAD Drahtgitter-Zeichnungs-System wird von E&S veröffentlicht: LDS-1 (Line Drawing System)
- 1969 John Warnok entwickelt den Warnok Recursive Subdivision Algorithmus für Hidden Surface Removal
- 1969 Alan Kay entwickelt die Metapher eines graphischen User Interface (GUI)

- Anfang der 70er Jahre: erste kommerzielle CAD/CAM-Systeme kommen auf den Markt
- 1971 Raster-Scan-Prinzip von M. Noll (Bell Lab.) vorgeschlagen

- 1972 „PONG“
 - entwickelt von Nolan Bushnell, dem späteren Gründer von Atari
 - Zahlreiche Varianten werden erstellt
 - Riesiger kommerzieller Erfolg für Atari



- 1972 „Altair 8800“
 - Erster Heimcomputer als Bausatz 2 MHz Intel 8080
 - 256 Bytes Standard-RAM
 - Benutzungsschnittstelle: Schalter und LEDs an Vorderseite
- Preis:
 - 395 \$ (Bausatz),
 - 495 \$ (montiert)



- 1973 Erste Konferenz der SIGGRAPH (Special Interest Group on Computer Graphics) der ACM (Association of Computing Machinery)
- beschäftigt sich ausschließlich mit Computergrafik
- ca. 1.200 Teilnehmer



- 1973 Erstes Objekt, das vollständig im Computer erzeugt wurde:
 - steht immer noch in Vegreville, Alberta, Kanada: „The Easter Egg Capitol of the World“
 - von Ronald Resch, Pionier im Bereich Computerkunst
- 1973 Frank Crow entwickelt Anti-Aliasing-Verfahren zur Kantenglättung