

---

# VR und AR in Architektur und Stadtplanung

Alexander Alzetta

---

# Gliederung

- 1. Computer in Architektur und Stadtplanung
  - 1.1. Bisherige Mittel
  - 1.2. Aktuelle Software
    - ArchiCAD
    - GDL
    - QuicktimeVR
- 2. Virtuelle Realität
  - 2.1. In der Innenarchitektur
  - 2.2. In der Fassadenarchitektur
  - 2.3. In der Stadtplanung
- 3. Augmented Reality
  - 3.1. In der Innenarchitektur
  - 3.2. TINMITH

---

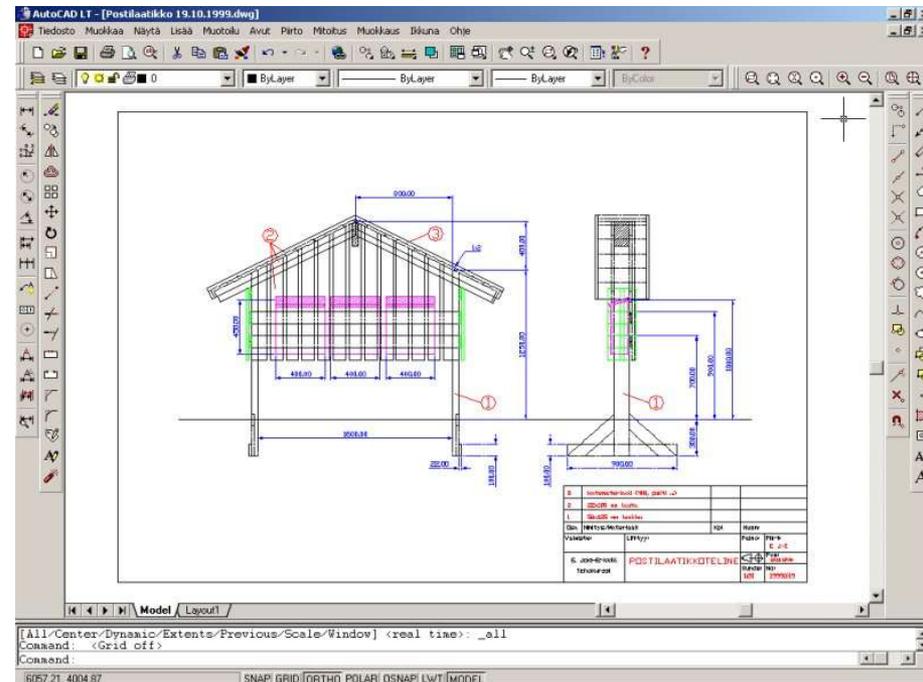
# 1. Computer in Architektur und Stadtplanung

---

# 1.1. Bisherige Mittel

- Pläne
- Miniaturmodelle
- CAD (steht für **c**omputer-**a**ided **d**esign)
- CAD ist eine Art elektronisches Zeichenbrett

Nachteil: Für Laien schwer vorstellbar



# 1.2. Aktuelle Software

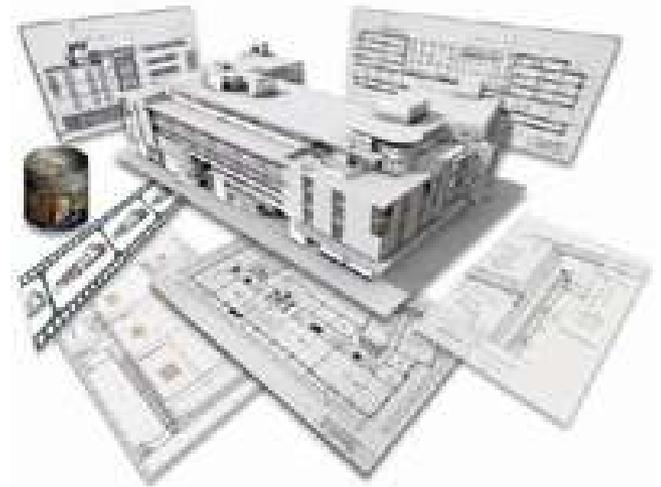
- ArchiCAD
- GDL (Schnittstelle)
- QuicktimeVR

# ArchiCAD

- Objektorientiertes 3D CAD-Programm
- Firma Graphisoft aus Budapest
- Version 1.0 seit 1984, ca. 40mal verkauft
- Version 7 ca. 90000mal verkauft (aktuell Version 8)
- Prinzip des „Virtual Building“
- Pläne entstehen während des Entwerfens

## Vorteile:

- kein Planzeichnen nötig
- Änderungen werden direkt übernommen
- Erstellen von fotorealistischer Ansicht
- Datenaustausch mit allen gängigen Programmen (3DSmax, AutoCAD, QuicktimeVR, VRML-Export usw.) durch GDL-Konzept

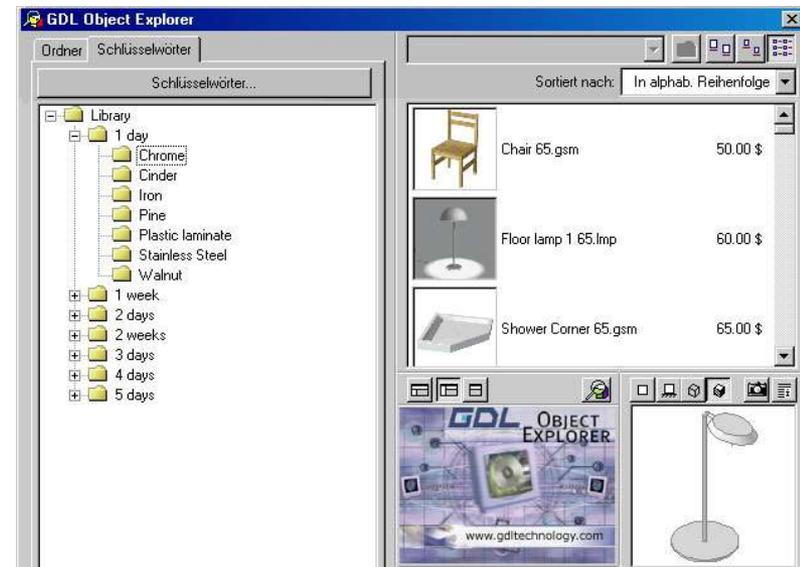


# Schnittstelle GDL

- Geometric Description Language
- Objekte werden nicht gezeichnet sondern parametrisiert und programmiert

Vorteil:

- Kleine Dateien, kleiner als JPEG
- Flexibel
- 3D und 2D Darstellung
- Benutzung eines GDL-Explorers



# GDL Quellcode

! Definition Gestell.

if art<>10011 and art<>10022 then.

for h=1 to 2.

for i=1 to 2.

add (a-(2\*r))/2, (b-(2\*r))/2, 0.

if i=1 then.

rotz 90.

else.

rotz 90.

endif.

material matg.

cylind 0.005, r+0.007.

addz 0.005.

material matk.

cylind 0.005, r.

addz 0.005.

material matg.

.....

.....

Aus Nemo.txt

# QuicktimeVR

- Entwickelt von Apple
- Einfache 3D Präsentationen ohne teure Hardware
- 2 Arten:
  - VR Objects
    - Objekte frei drehbar
  - VR Scenes
    - Panoramaansichten mit 360 Grad Rundumsicht
    - Setzen von Bezugspunkten
    - Kleine Dateien für Internet
    - Steuerung mit Maus, siehe Beispiel



## 2. Virtuelle Realität

---

## 2.1. VR in der Innenarchitektur

---

# 2.1. VR in der Innenarchitektur (1)

- Zum Simulieren von Innenarchitektur bis hin zum Facilitymanagement (Bsp. Apollo-Optik)
- Einbeziehung von Betroffenen in die Planung, dadurch Früherkennung von Fehlern (z.B. Umgestaltung einer Fabrikhalle)
- Akustik von Konzerthallen kann berechnet werden
- Nutzung von vray-Technologie um Materialabstrahlung zu simulieren

## 2.1. VR in der Innenarchitektur (2)



## 2.1. VR in der Innenarchitektur (3)



# 2.1. VR in der Innenarchitektur (4)



# 2.1. VR in der Innenarchitektur (5)



## 2.1. VR in der Innenarchitektur (6)



# 2.1. VR in der Innenarchitektur (7)



# 2.1. VR in der Innenarchitektur (8)



# 2.1. VR in der Innenarchitektur (9)



# 2.1. VR in der Innenarchitektur (10)



# 2.1. VR in der Innenarchitektur (11)



# 2.1. VR in der Innenarchitektur (12)



# 2.1. VR in der Innenarchitektur (13)

- Video eines Lufthansabürogebäudes vor dem eigentlichen Bau
- Video des neuen Siemensgebäudes Isar Süd vor dem eigentlichen Bau

---

## 2.2. VR in der Fassadenarchitektur

---

## 2.2. VR in der Fassadenarchitektur (1)

- 1912 Mies van der Rohe (Bauhaus) baute 1:1 Leinwandmodelle
- BUILT-IT
- Ziele:
  - vor der Ausführung möglichst viele Konsequenzen zu erkennen (z.B. Bürotürme in Olympiadorf)
  - Verhältnis des Baus zu seiner Umwelt (Einfallswinkel der Sonne und Schattenwurf, Durchlüftung der Stadt)
  - Verkaufsargument (Haus in Schwabing, siehe nächste Folie)
  - Laien in Planung einbeziehen (Kaufhaus Rosenheim)
- Computer kann das Simulieren
- Wenn Detailgrad runter, dann sogar Echtzeit möglich

## 2.2. VR in der Fassadenarchitektur (2)

- VR als Verkaufsargument am Beispiel München Schwabing Hohenzollernstrasse



Vorher

## 2.2. VR in der Fasadendarchitektur (3)



Nachher

## 2.2. VR in der Fassadenarchitektur (4)

- Beispiel, wie Laien in die Planung mit einbezogen werden können, am Beispiel eines Kaufhauses in Rosenheim



Original



Virtuelles Modell stark reduziert

# 2.2. VR in der Fassadenarchitektur (5)



---

## 2.3. VR in der Stadtplanung

---

# 2.3. VR in der Stadtplanung (1)

## Vorteile:

- Viertel im Soll und Ist-Zustand direkt vergleichbar
- bessere Einbeziehung unterschiedlicher Interessengruppen und Entscheidungsträger in Planung
- Erleichterung der Kommunikation zwischen Architekten und Umfeld

## Beispiele:

- Stadtplanung Berlin: Neubebauung des Potsdamer- und Leipziger Platzes
  - Bewegung in Echtzeit durch die Stadtteile oder als Vogel
  - Verwahrloster U-Bahnhof Potsdamer Platz schon vor Rekonstruktion begehbar

# 2.3. VR in der Stadtplanung (2)

## Beispiel Stadt Graz

- Erstellung eines kompletten Stadtmodells
  - Verwendung von Daten aus Luftbildern und luftgestützten Laserscannern
  - Erstellung von 3D-Blockmodell
  - Verfeinerung der Fassaden mit Hilfe von Laserscannern und Digitalkameras

## Ziel:

- Stadtvermessung vereinfachen
- Bauprojekte beschleunigen

## 2.3. VR in der Stadtplanung (3)



---

# 3. *Augmented Reality*

---

---

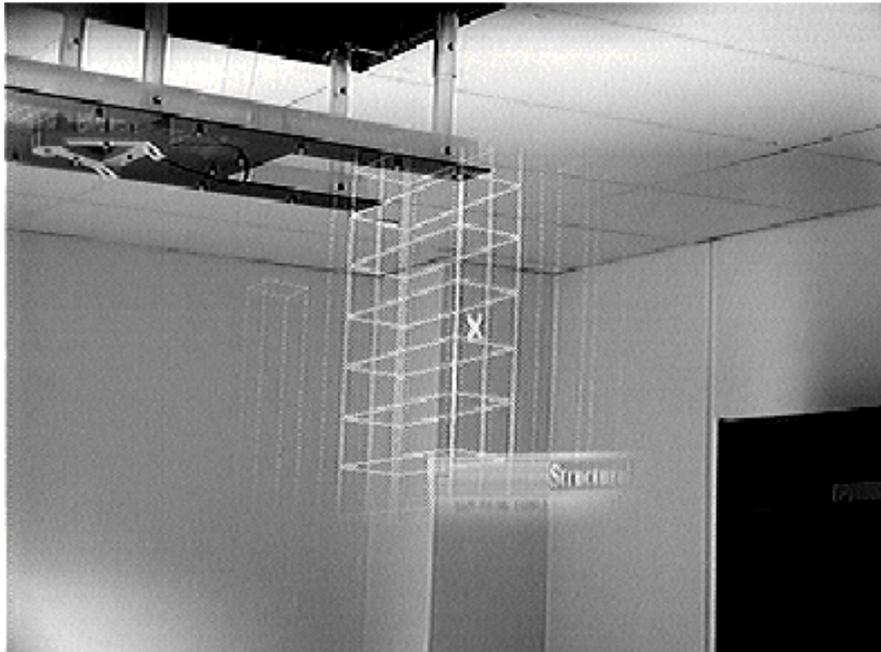
## 3.1. AR in der Innenarchitektur

---

# 3.1. AR in der Innenarchitektur

## Anwendung:

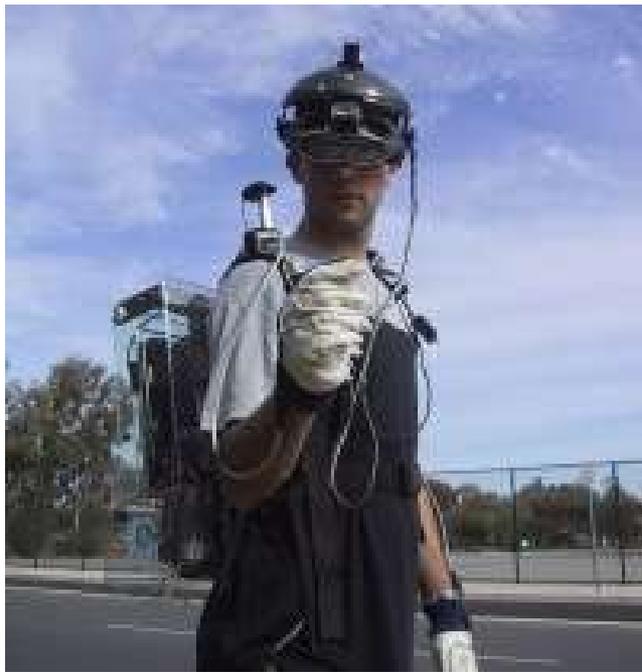
- Konstruktion, Wartung und Erweiterung von Architektur
- Keine Anleitungen aus Papier nötig
- Einbautipps und Einbauposition
- Anzeige von Leitungen hinter einer Wand



## 3.2. TINMITH (1)

- TINMITH2
- Mobiles AR System
- Anders als bei VR ist man nicht im Büro sondern vor Ort
- Wurde benutzt, um eine Gebäudeerweiterung auf dem Campus der Uni von Südastralien zu visualisieren
- Bestandteile:
  - Notebook Toshiba 320CDS mit Pentium1 Prozessor
  - Linux
  - Sony HMD
  - Miniatur Keyboard
  - GPS und Digitalkompass am Kopf des Benutzers

## 3.2. TINMITH (2)



## 3.2. TINMITH (3)

- Tracking erfolgt über GPS und 3-Achsen Digitalkompass
- läuft in Echtzeit

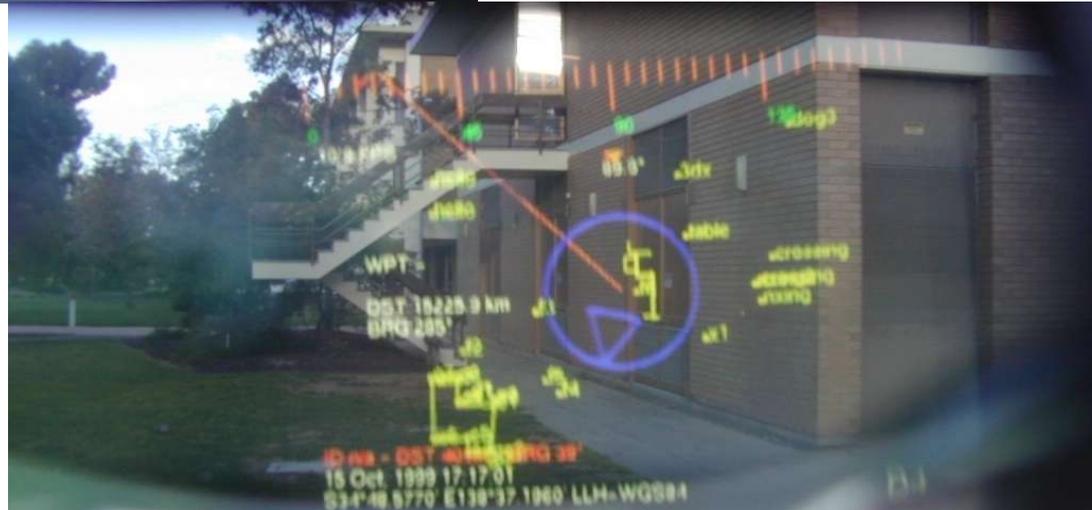
### Vorteile:

- Schnelleres auffinden von Rohrleitungen, Landesgrenzen
- Einblendung von Zusatzinformationen
- Erleben der echten Größe
- Vergleich von verschiedenen Designideen direkt vor Ort
- Spielen von „Quake“ in AR

### Nachteile:

- Plan muss erst in CAD erstellt werden und dann in Natur an richtiger Position eingefügt werden
- Wird unübersichtlich bei zu vielen Details

# 3.2. TINMITH (4)



## 3.2. TINMITH (5)

### Bekannte Probleme:

1. Performance-Probleme bei zu vielen Details
2. ab und zu Anordnungsfehlern der AR an die Realität
3. je näher man an Gebäude ist, desto ungenauer wird es, da Verbindung zu allen nötigen 6 oder mehr GPS-Satelliten fehlt
4. Abweichung des Digitalkompasses

### Lösungsansätze:

1. Keyfeatures herausfiltern
2. Korrigieren des Bildes durch die Software
3. Bild einfrieren, GPS ausschalten und die folgenden Bilder simulieren, bis GPS-Verbindung zu nötigen Satelliten wieder vorhanden

# Quellen

- Allgemein
  - **Diverses Material der Firma Graphisoft, Herr Martin Schnitzer**
  - **Diverses Material der Firma vis.art, Herr Ralf Rösch**
- Archicad, GDL, QuicktimeVR
  - **Graphisoft**
  - **Vis.art**
- VR
  - **[http://caad.arch.ethz.ch/projects/acm/kp2/kp2\\_72.html](http://caad.arch.ethz.ch/projects/acm/kp2/kp2_72.html)**
  - **[http://www.appss.de/download/040122\\_Lehrerfortbildung\\_Internet.pdf](http://www.appss.de/download/040122_Lehrerfortbildung_Internet.pdf)**
  - **[http://corp.mmp.kosnet.com/CORP\\_CD\\_2004/archiv/papers/CORP2004\\_SCHUBERT.PDF](http://corp.mmp.kosnet.com/CORP_CD_2004/archiv/papers/CORP2004_SCHUBERT.PDF)**
  - **<http://userpage.chemie.fu-berlin.de/~sunny/svr/>**
  - **[http://80.110.251.60/corp/archiv/papers/2002/CORP2002\\_Holzer.pdf](http://80.110.251.60/corp/archiv/papers/2002/CORP2002_Holzer.pdf)**
- AR
  - **<http://www.columbia.edu/cu/gsap/BT/RESEARCH/PAPERS/ar-asce.html>**
  - **<http://www.arch.usyd.edu.au/kcdc/journal/vol2/dcnet/sub8/>**
  - **<http://www.tinmith.net/tinmith.htm>**