

# **Das „CA(A)D - Idealsystem“**

## **Bewertungskatalog und Konzeption**

### **Diplom WS 2004**

cand. Ing. Michael Kelm

### **Bauhaus Universität Weimar**

#### **Fakultät Architektur**

Juniorprofessur Architekturinformatik

Betreut durch:

Jun Prof. Dr.-Ing. Frank Petzold

Prof. Dr.-Ing. Dirk Donath

Weimar, den 22.03.2005

Michael Kelm

## Danksagung

Die Idee zur vorliegende Arbeit entstand während meiner Tätigkeit als Tutor an der Professur InfAR (Informatik in der Architektur) und der Juniorprofessur Architektur Informatik .

Ich möchte meinem Mentor Herrn Junior Prof. Dr.- Ing. Frank Petzold und Herrn Prof. Dr.-Ing. Dirk Donath für ihre wertvolle fachliche Unterstützung und ihre unendliche Geduld danken.

**Widmung:** Diese Arbeit ist allen unentschlossenen Architekten gewidmet, die auf der Suche nach ihrem „CA(A)D – Idealsystem“ sind.

# Inhalt

	Vorwort	
	Abkürzungsverzeichnis	
<b>1_</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>8</b>
1_1_	Von der Entscheidung für das richtige CA(A)D	
<b>2_</b>	<b>Der praktische CAD Einsatz</b> .....	<b>10</b>
2_1_	Begriffsdefinition CAD.....	10
2_2_	Ausflug in die Geschichte.....	12
2_3_	Die Nutzungsarten im CAD Alltag.....	16
2_3_1_	Traditionelles 2D/3D CAD	
2_3_2_	Objektorientiertes 3D CAD	
2_3_3_	Der Einsatz im Büro	
2_3_4_	Effizienzsteigerung durch CAD Anwendung	
2_3_4_1_	Effizienzsteigerung durch den Einsatz reiner 2D Konstruktion	
2_3_4_2_	Effizienzsteigerung durch objektorientiertes 3D CAD	
2_4_	Tendenzen.....	24
<b>3_</b>	<b>Der Bewertungskatalog</b> .....	<b>27</b>
3_1_	Das Basisprojekt HausK.....	27
3_2_	Die Fragen des Bewertungskatalogs.....	30
3_2_1_	Vorgedanken zum Katalog	
3_3_	Fragebogen Teil 1 „Arbeitsweise und Wünsche“.....	32
3_3_1_	Fragebogen Teil 1 Auswertung	
3_4_	Fragebogen Teil 2 „Arbeitschritte und Inhalte der HOAI LP 1-5“..	40

3_4_1_	Fragebogen Teil 2 Auswertung	
3_5_	Die Katalog Beschreibung.....	56
3_6_	Ziel des Kataloges.....	56
3_7_	Inhalt des Kataloges.....	57
3_8_	Gliederung des Kataloges.....	57
3_9_	Der Systemtest.....	58
3_9_1_	Das Testsystem	
3_9_2_	Der Inhalt des Tests	
3_9_3_	Testablauf	
3_9_4_	Wertungsstruktur	
3_9_5_	Beschreibung der im Test verwendeten CA(A)D -Systeme	
3_9_5_1_	Erfahrungen mit Allplan 2004	
3_9_5_2_	Erfahrungen mit Autodesk Architectural Desktop (ADT) 2005	
3_9_5_3_	Erfahrungen mit ArchiCAD 9.0	
3_9_6_	Fazit	
3_10_	Der Bewertungskatalog.....	70
3_10_1_	Systemvorstellungen	
3_10_1_1_	System Allplan 2004	
3_10_1_2_	System ArchiCAD 9.0	
3_10_1_3_	System Architectural Desktop 2005 (ADT 2005)	
3_10_2_	Tabellarische Übersicht	
3_10_2_1_	Erläuterungen zur Tabelle	
3_10_3_	Die Auswertung des Kataloges	
3_10_3_1_	Die Auswertung der einzelnen Phasen	
3_10_3_2_	Fazit zum Reifegrad Software	
<b>4_</b>	<b>Ein Idealsystem - Gedanken zur Optimierung....</b>	<b>92</b>
4_1_	Das Konzept des Informationsbündels.....	95
4_2_	Die Werkzeugkonzepte der Testsysteme.....	96
4_2_1_	Allplan- Werkzeugkonzept	
4_2_2_	Architectural Desktop 2005- Werkzeugkonzept	

4_2_3_	ArchiCAD- Werkzeugkonzept	
4_2_4_	Zusammenfassung der Werkzeugkonzepte	
4_3_	Grenzen der Informationsverdichtung.....	99
4_4_	Oberflächenkonzept.....	101
4_5_	moduCA(A)D.....	108
4_6_	Themensammlung.....	112
4_6_1_	Eingliederung in die Oberfläche	
4_6_2_	Zusammenstellung einer Themensammlung	
4_6_3_	Weiterführung der Themensammlung	
4_7_	Der Variantenassistent.....	120
4_7_1_	Der Wunsch nach einer Variantenspeicherung	
4_7_2_	Konzept Variantenassistent	
<b>5_</b>	<b>Ende</b> .....	<b>126</b>
	Quellenangaben	
	Abbildungsverzeichnis	

# Abkürzungsverzeichnis

A	Architekt
2D	zweidimensional
3D	dreidimensional
ADT	„Architectural Desktop“ CAD Software von Autodesk
AEC	Architectural and Engineering Construction
AVA	Ausschreibung, Vergabe , Abrechnung
CAD	Computer Aided Design
CD	Compact Disc
DTP	Desktop Publishing
DWG	Standarddateiformat zum Abspeichern von Vektorgrafiken in AutoCAD
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
DXF	Drawing Exchange Format
eMail	electronic Mail
etc.	et cetera
FP	Fachplaner
HOAI	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
IAI	Interessengemeinschaft Architekten und Ingenieure
IFC	Industry Foundation Classes
i.d.R.	in der Regel
IT	Informationstechnologie
LP	Leistungsphase der HOAI
K:	Kommentar
max.	maximal
MIT	Massachusetts Institute of Technologie
PC	Personal Computer
sog.	so genannt
TGA	Technische Gebäudeausrüstung
usw.	und so weiter
vgl.	vergleiche
WYSIWYG	„What you see is what you get “
z.B.	zum Beispiel

## Vorwort

„In den letzten zehn Jahren haben nach und nach die Mehrheit der Architekten ihre Reisschienen in die Ecke gestellt und das Zeichnen am Computer erlernt. Manche haben dabei von Anfang an auf das bauteilorientierte Konstruieren mit CAAD-Programmen gesetzt (also speziell auf Architektur ausgelegte Software), andere haben CAD-Programme aus anderen Disziplinen aufgegriffen und damit ihre Pläne wie ehemals mit der Reisschiene am Bildschirm gezeichnet. Zunächst war - neben den unterschiedlichen Arbeitsweisen- auch der Preis ein wesentliches Argument bei der Entscheidung für "klassisches" CAD. CA(A)D-Software war vergleichsweise teuer, und die Wahl des "richtigen" Programms fiel vielen Kollegen schwer.“

<http://www.lowbudget-cad.org>

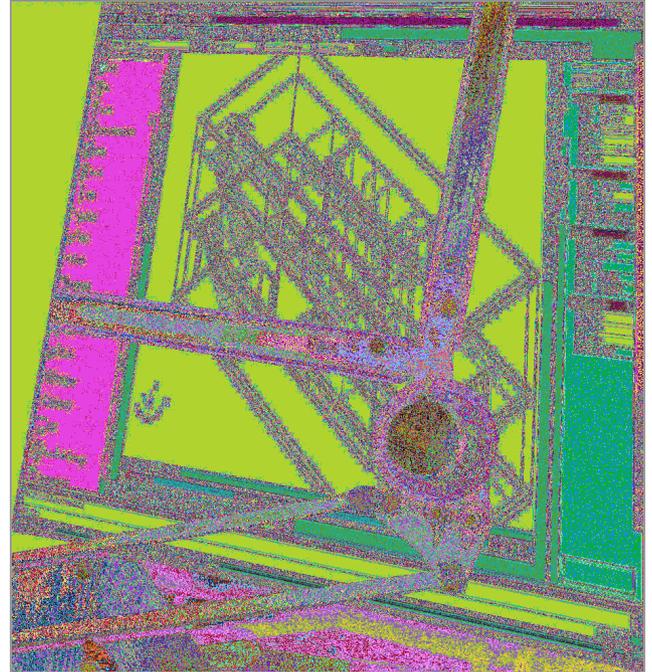


Abb 00. Zeichenbrett vs. CA(A)D

## 1\_ Einleitung

### 1\_1\_ Von der Entscheidung für das richtige CA(A)D

Bei der Anschaffung eines CA(A)D Programms stellt sich nicht nur die zentrale Frage nach dem richtigen Programm sondern auch die nach dem Preis. Dabei kann es keine allgemeine Lösung geben; objektive Antworten lassen sich nur nach einer sorgfältigen Analyse des Einsatzgebietes und eines hieraus erstellten Anforderungskataloges finden.

Doch gerade unerfahrenen **C**omputer **A**ided **A**rchitectural **D**esign (CAD)-Nutzern fällt die Formulierung der gewünschten Leistungsanforderungen an das CAD-System schwer.

Fragen nach den programmtypischen Funktionen, die auch im Planungsalltag sinnvoll einsetzbar sind, dominieren.

Ein erster Schritt der Problemlösung kann der im Rahmen dieser Arbeit erstellte Bewertungskatalog sein. Er zeigt anhand eines Beispielprojektes aus dem modernen Wohnungsbau verschiedene programmspezifische Inhalte auf Basis der HOAI § 15 auf.

Der Katalog geht auf Aspekte des gesamten Projektablaufs bis zum Ende der Planerstellung in LP 5 (Ausführungsplanung) ein. Die Schwerpunkte liegen auf

- möglichen KO-Kriterien
- Projektverwaltung und Organisation
- Modellkonstruktionen
- Planerstellung, Layout und Ausgabe

Es wurden die marktführenden Systeme Autodesk Architectural Desktop 2005, Allplan

2004 und ArchiCAD 9.0 gegenübergestellt und in einem neutralen Systemtest auf ihre Leistungsschwerpunkte und -defizite an Hand eines Basisprojektes getestet. Stärken und Schwächen wurden hierbei deutlich erkennbar.

Sie wurden auf der Basis eines Funktionskataloges analysiert und in eine abschließende Prototypendiskussion eingebracht.

Die vorliegende Arbeit konzentriert sich auf die Herausarbeitung eines geeigneten Bewertungsschlüssels. Der Funktionskatalog versucht im wesentlichen, eine Brücke zwischen den Forderungen der Architekten und programminternen Funktionalitäten aufzuzeigen, sowie Möglichkeiten für die objektorientierte Bearbeitung darzustellen. Er ermöglicht aber keine abschließende Bewertung im Sinne eines „Best System“.

Diese Bewertung war das ursprüngliche Ziel, sie wurde aber infolge der Erkenntnis über die überwiegend unterschiedlichen Funktionsinhalte der getesteten CA(A)D- Systeme verworfen. Das Ziel dieser Arbeit ist eine detaillierte Bewertung der Leistungsschwerpunkte in den einzelnen Funktionsbereichen und ermöglicht somit nur einen subjektiv wertenden Vergleich.

Der vorgestellte Katalog ist kein Endprodukt. Er soll wachsen und den Einstieg in eine weiterführende Diskussion bieten. Zudem soll der Bewertungskatalog auch eine Entscheidungshilfe für die Wahl des richtigen, des geeigneten CA(A)D Systems sein.

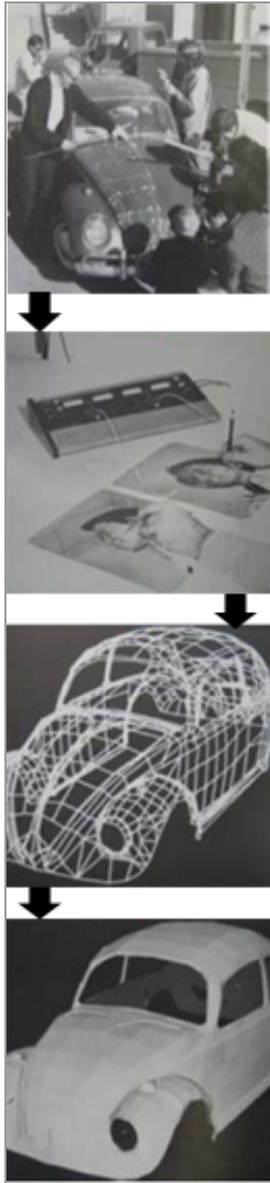


Abb.01. Konstruktionsprozess eines Autos mit SKETCHPAD

## 2\_ Der praktische CAD Einsatz

### 2\_1\_ Begriffsdefinition CAD

Der Begriff „Computer Aided Design“ (computergestütztes Entwerfen) – heute fast nur noch als CAD im Gebrauch – wurde wahrscheinlich Anfang der 60er Jahre geprägt und stand zunächst in Konkurrenz zu dem Begriff „Computer Aids to Design“ (Computerhilfen für das Entwerfen). Der Grund dafür, dass Computer Aided Design bevorzugt wurde, lag wohl darin, dass man bereits zum damaligen Zeitpunkt erkannt hatte, dass dem Dialog eine zentrale Bedeutung bei einer für den gesamten Konstruktionsprozess andauernden Rechner-unterstützung zukommen müsste. „Computer Aids to Design“ hätte nur isolierte Arbeitsprozesse ermöglicht. In diesem Sinne wurde 1963 am Massachusetts Institute of Technology (MIT) im Rahmen einer Doktorarbeit SKETCHPAD das erste Computergrafikprogramm entwickelt. Erst sechs Jahre später, 1969, wurde in den USA das erste kommerzielle CAD-Programm vorgestellt, mit dem zweidimensionale Zeichnungen erstellt werden konnten. CAD Programme zeichnen sich vor allem durch ihre hohe Zeichenpräzision aus. Im Gegensatz zu den weitverbreiteten Pixel-Grafik-Programmen werden hier alle Elemente als gerichtete Vektoren dargestellt und verwaltet. Durch die Eingabe auf Basis von exakt bestimmbar Koordinaten kann somit ein exaktes Modell konstruiert werden. Darüber hinaus können diese Vektoren über eine Vielzahl von Editierwerkzeugen beliebig geändert werden. Dies trägt zu einer erheblichen Zeitersparnis gegenüber traditionellen Zeichenmethoden bei.

Automatisierte Funktionen, Bauteilbibliotheken und Parametrisierung bringen ebenfalls Vorteile gegenüber dem Zeichenbrett. Einmal gezeichnet können die Zeichnungsdaten immer wieder eingesetzt werden.

Grundlegend wird in 2D und 3D Konstruktion unterschieden. 2D Konstruktionen werden hauptsächlich als Ersatz für das traditionelle Zeichenbrett eingesetzt. Während die objektorientierte 3D Konstruktion dieses Spektrum ebenfalls abdeckt, kann diese darüber hinaus noch für eine Vielzahl anderer Anwendungen genutzt werden.

## 2\_2\_ Ausflug in die Geschichte

Die Geschichte des modernen Computer Aided Design begann 1961 in den USA am Massachusetts Institute of Technologie. Sie kann jedoch zurückgeführt werden bis zur Geschichte des Computers selbst: der Computergrafik, der Mathematik mit den Faktoren der technischen Revolution und auf die Fertigkeit der Menschen, ihre Gedanken bildlich auszudrücken.

Abb.02 Höhle von Lascaux



50 000 –  
20 000 v.Chr. Erste bildliche Darstellungen  
in der „Höhle von Lascaux“

Abb.03 Gutenbergbibel



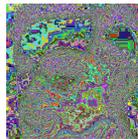
1440 Gutenberg erfindet die  
beweglichen Lettern

Abb.04 Schickard Maschine



1623 Die erste urkundlich  
erwähnte Rechenmaschine,  
die die vier Grund-rechenarten  
beherrscht, wird von Schickard gebaut.

Abb.05 Turing



1936 Turings theoretischer Beitrag  
zur mathematischen Logik  
(Turing-Maschine)

1938 Der deutsche Ingenieur Zuse entwickelt den Z1

Die 1. Generation der Computer wurde geboren.

Konrad Zuse, der Vater des modernen Computers, läutet mit der ersten speicherprogrammierbaren Rechenmaschine das Computer-Zeitalter ein.

1941 Zuse Z3

1942/43 Beginn der Entwicklung des Digitalrechners ENIAC / EDVAC

1944 Ballistik-Rechner MARK I wird zum ersten Mal der Öffentlichkeit vorgestellt

1945 von Neumann stellt in einer wissenschaftlichen Arbeit das Prinzip eines Universalrechners vor. Dieser sollte folgende Komponenten enthalten: Ein Rechenwerk, ein Steuerwerk, einen Speicher und Ein-/Ausgabe-Einheiten. Nach diesem Prinzip arbeiten heute noch fast alle Computer (von-Neumann-Architektur).

Die 2. Generation der Computer erblickte mit der Erfindung des Transistors das Licht der Welt. Transistoren ersetzen die bisher oft verwendeten großen Vakuumröhren.

1958 Zuse entwickelt den Z60. Dies kann als erster Schritt zum



Abb.06 Zuse Z3

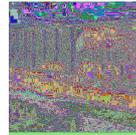


Abb.07 MARK I

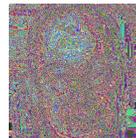


Abb.08 v.Neumann



Abb.09 TransistorenI

Abb.10 Mikroprozessor



Abb.11 IBM Personal Computer



Abb.12 Apple Macintosh



Abb.13 Platine mit Transistoren

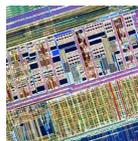


Abb.14 Virtual Reality Interface



Computer Aided Drafting angesehen werden. Mit Hilfe dieses Gerätes konnten Zeichenpunkte nach Kundenwunsch gesetzt werden, die dann manuell nachbearbeitet werden mussten.

Die 3. Generation konnte mit der Erfindung des Mikroprozessors mit Beginn der 70er Jahre als neue Computergattung die Welt erobern. Der Mikrocomputer, für alle erschwinglich, findet den Weg zum Arbeitsplatz und in private Haushalte.

80 er Jahre Einführung des Personal-Computers (1984 Apple Macintosh). Es setzten sich zunehmend grafische Programme durch. CAD rückt auch in Deutschland ins Zentrum des Interesses. Manche sprachen gar von einer Revolution der Architektur.

Die 4. Generation war gekennzeichnet durch entscheidende Verbesserungen ihrer Größe und Leistung. 1965 stellte Gordon Moore die These auf, dass die Anzahl der Transistoren sich alle 18 Monate verdoppeln würde. Er hat bis heute Recht behalten!

1984 Der von William Gibson erscheinende Roman „Neuromancer“ wird zur Inspiration der Forschung. Gibson begründet darin den Begriff „Cyberspace“.

90 er

Die neunziger Jahre werden bestimmt durch Video- und Computer-Spiele, Multi-Media-Systeme und Echtzeit-Interaktions-Systeme (VR). Außerdem kommen immer häufiger zwei- und dreidimensionale CAD-Anwendungen und Animationsprogramme zum Einsatz [Donath01].



Abb.15 frühes CAD



Abb.16 PC im Schulunterricht

2005

CAD fähige Computer stehen in fast jedem Kinderzimmer, durch DSL ist auch das Versenden großer Datenmengen per Internet möglich, und es ist immer noch kein Ende der Entwicklung in Sicht.... ca. 120.000 (99%) der Architekten, Bau- und Fachingenieure Deutschlands setzen CAD ein



Abb.17 PC im Arbeitsalltag

Die kommende 5. Computergeneration zu beschreiben fällt schwer. Berühmte Versuche wurde in Stanley Kubricks Film „A Space Odyssey“ oder in Rodenberrys „Star Trek“ unternommen. Hier besitzen die Computer Fähigkeiten, die für die 5. Generation vorgesehen sind. Holografien, Spracherkennung oder künstliche Intelligenz sind Träume und Wünsche, die bereits jetzt beginnen, Wirklichkeit zu werden.

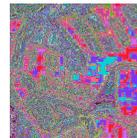


Abb.18 „A Space Odysse“



Abb.19 „Star Trek“

## 2\_3\_ Die Nutzungsarten im CAD Alltag

Es gibt eine Faustregel, nach der 75 Prozent der Computer-Anwender nur 25 Prozent der vorhandenen Möglichkeiten ausnutzen (Erfahrungswert), die ihnen ihr System zur Verfügung stellt – die Fähigkeiten der CAD-Programme verpuffen also zum größten Teil.

Der konsequente Einsatz des technisch Machbaren im bauspezifischen CAD-Bereich kann jedoch viele Standardaufgaben im Planungsbüro entscheidend erleichtern und sogar ganz neue Betätigungsfelder erschließen. Grundsätzlich lassen sich zwei Arten von CAD-Nutzung unterscheiden: *Traditionelles 2D/3D CAD* und *objektorientiertes 3D CAD*.

### 2\_3\_1\_ Traditionelles 2D/3D CAD

Traditionelles CAD besteht aus Linien, Bögen, Kreisen, Flächen und Teilbildern.

Damit kann jeder Anwender, wenn auch manchmal etwas mühsam, seine Vorstellungen genau so zu Papier bringen, wie es ihm beliebt.

Auch der Datenaustausch via DXF ist problemlos, denn nahezu alle Programme verstehen solche Grundelemente wie Linien, Bögen und Kreise. Darüber hinaus gibt es eine Vielzahl von Anwendungen, die verschiedene Arbeitsschritte wie z. B. „Fenster in eine Wand einfügen“, zusammenfassen und damit die manuelle Arbeit deutlich vereinfachen. Wird dieses Fenster dann aus einer einschaligen Wand in eine zweischalige kopiert, so verhält es sich

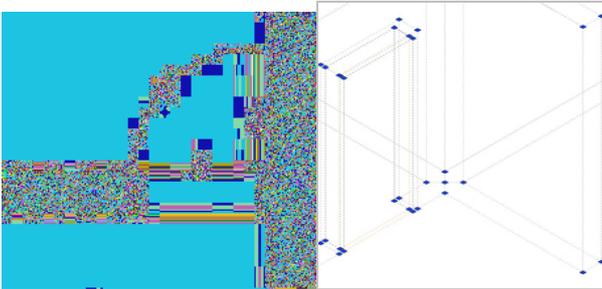


Abb.20 Zeichnungsdetail im traditionellen 2D-CAD

dabei nicht, wie es die Baukonstruktion (richtiger Anschlag) fordert, sondern wie die Grundelemente (i.d.R. Linien), aus denen es besteht.

Das Ergebnis beim traditionellen CAD ist letztendlich immer eine schwerfällige 2D Grafik mit begrenztem Informationsgehalt. Die Arbeitsweise im traditionellen CAD ähnelt demnach sehr dem Arbeiten auf einem Zeichenbrett.

### 2\_3\_2\_ Objektorientiertes 3D CAD

Objektorientiertes 3D CAD funktioniert so, wie der Architekt denkt. Voraussetzung dafür ist die Abbildung unserer greifbaren Welt innerhalb des Computers, in Form eines digitalen dreidimensionalen Gebäudemodells.

Ein Bauteil „Wand“ in der 3D Software verhält sich demnach wie ein Bauteil „Wand“ in der Wirklichkeit. Bauteile wie Fenster und Türen werden durch die Angabe der Maße, Funktion, Öffnungsrichtung, Art der Montage, aber auch Darstellung im Plan etc. beschrieben. In einem objektorientierten CAD-Programm werden diese Informationen und Methoden strukturiert, gesammelt und modular zur Verfügung gestellt. Der Anwender kann dadurch auf alle diese Informationen auf eine intuitive Weise flexibel zugreifen bzw. Arbeitsschritte automatisch nach normgerechten Regeln ausführen lassen. Gerade bei Änderungen innerhalb des fortgeschrittenen Planungsprozesses werden die Vorteile besonders deutlich. So werden z.B. alle Fensteranschlüsse automatisch baukonstruktiv richtig modifiziert, wenn das einschalige Mauerwerk in ein mehrschaliges Mauerwerk geändert wird – und

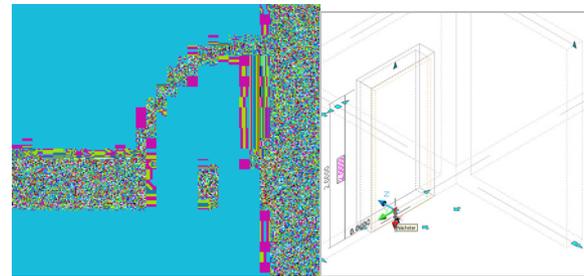


Abb.21 Zeichnungsdetail im Objektorientierten 3D-CAD

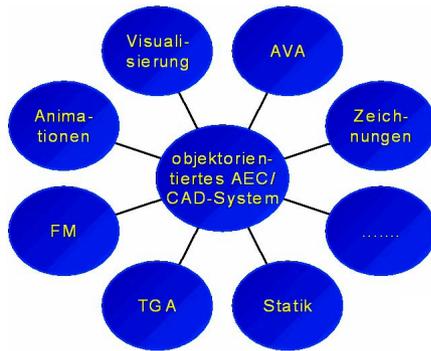


Abb.22 Umfeld eines objektorientierten CAD Systems

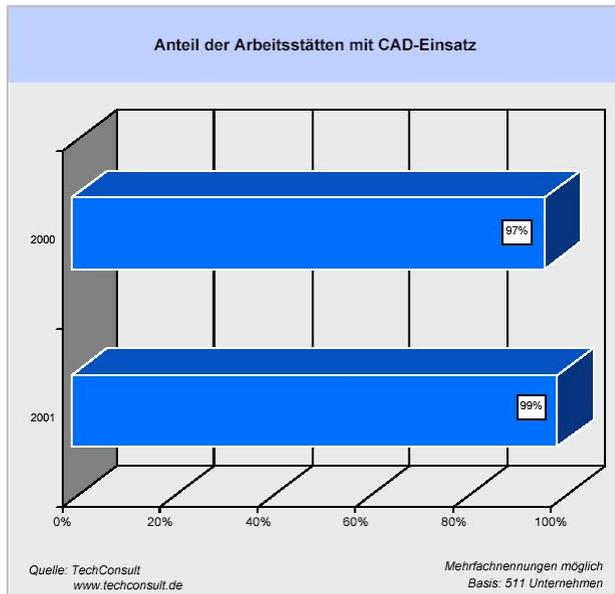


Abb.23 Verteilung der CA(A)D Arbeitsplätze und 3D Anteil [TECH00]

das auch in unterschiedlichen Darstellungen und in verschiedenen Maßstäben. [AUTODESK 01] Solche intelligenten Bauteile können zur automatischen Erzeugung von Bauteillisten, Ermittlung von Wohnflächen und Rauminhalten, zur Massenermittlung oder für die Projektdokumentation genutzt werden. Außerdem ermöglichen sie ein Gewerke übergreifendes Arbeiten.

Die Abbildung 22 stellt eine Programmumgebung dar, wie sie um ein objektorientiertes CAD - System aufgebaut sein könnte. Bauteile können nur in einer einheitlichen Programmumgebung ausgetauscht werden. Der Austausch von objektorientierten CAD-Daten mit anderen CA(A)D - Programmen ist immer noch sehr kompliziert. Standardisierte Austauschformate wie z.B. das IFC-Format werden hierfür hoffentlich in Zukunft Abhilfe schaffen.

### 2\_3\_3\_ Der Einsatz im Büro

Heute werden in nahezu allen Architektur- und Ingenieurunternehmen CAD-Lösungen eingesetzt. Nach einer Studie der Firma TechConsult aus Kassel liegt der Anteil in Deutschland bei ca. 99%, was ca. 120.000 Firmen entspricht. In den letzten fünf Jahren ist der Anspruch an die Leistungsfähigkeit der Systeme rasch gestiegen.

Reine 2D-Lösungen werden immer mehr verdrängt. So sind nach der Firma TechConsult die 2D CAD Plätze von 2000 bis 2001 um rund ein Viertel auf ca. 87.000 gesunken, während die 3D CAD Plätze um 36% auf fast 190.000 gestiegen sind. Der Trend zu 3D zeigt sich vor allem in den Architekturbüros. Hier ermöglichen ca. drei Viertel der CAD-Lösungen eine dreidimensionale Visualisierung der Arbeiten und die Nutzung von objektorientierten Bauteilen. Mit dem Wegfall der Barrieren beim Datenaustausch wird sich dieser Wandel wohl auch bei den Bau- und Fachingenieuren fortsetzen und auch hier zu einer Planungszeitverkürzung und einer erhöhten Planungssicherheit führen [TECH 00].

Während der durchgeführten Recherchen wurde der Begriff Effizienzsteigerung gerade im Zusammenhang mit der 3D Konstruktion oft genutzt! Dies gibt Anlass, diesen Aspekt etwas genauer zu betrachten.

### 2\_3\_4\_Effizienzsteigerung durch CAD Anwendung

Daß durch den Einsatz von CAD im Bauwesen die Effizienz der Planungs- und Ausführungsprozesse gesteigert wird, ist heute unumstritten.

Wodurch diese Effizienzsteigerungen jedoch im einzelnen erzielt werden, hängt von vielen verschiedenen Faktoren ab. Diese im einzelnen zu bestimmen ist sehr aufwendig. Trotz gewisser Überlagerungen lassen sich zwei grundlegende Möglichkeiten unterscheiden:

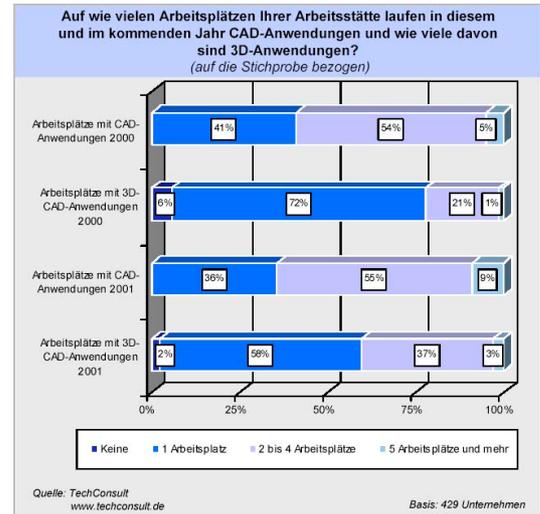


Abb.24 Anteil der Arbeitsstätten im CAD Einsatz

- Steigerungen durch den Einsatz von 2D-CAD
- zusätzliche Steigerungen durch objektorientiertes 3D-CAD

Speziell bei den Firmen Autodesk und Nemetschek lassen sich klare Unterteilungen in 2D- und 3D- Anwendungen nachvollziehen. Hier gibt es Angebote wie AutoCAD und Allplan 2D, welche stark 2D orientiert sind. Als objektorientierte 3D- Lösungen wären Autodesk Architectural Desktop, Nemetschek Allplan (Architektur Modul) und Graphisoft`s ArchiCAD zu nennen. Alle diese 3D-Programme ermöglichen ebenfalls das Arbeiten mit reinen 2D Funktionen.

### **2\_3\_4\_1\_Effizienzsteigerung durch den Einsatz reiner 2D Konstruktion**

- Der größte Vorteil des 2D Einsatzes liegt in der Verbesserung des Arbeitsprozesses während der Planerstellung. Der Zeichner wird durch Hilfsmittel wie Raster-, Fang-, Kopier- und Skalierfunktionen und andere Hilfswerkzeuge bei der Zeichnungserstellung unterstützt.
- Planveränderungen lassen sich sehr schnell in einmal erstellte Zeichnungen umsetzen. Zeitvorteile gegenüber dem Zeichenbrett ergeben sich auch durch die Wiederverwendbarkeit einmal generierter Zeichnungen und Details. Hiermit lassen sich vielfältige Bibliotheken anlegen, auf die im Zeichenverlauf zurückgegriffen werden kann.

Eine große Anzahl von Bibliotheken werden bereits auf CD oder im Internet angeboten. Neben dem Zeitvorteil wird somit auch die Planungssicherheit erhöht.

- Die Möglichkeit des Informationsaustausches über E-Mail führt zu weiteren Einsparungen. So werden nicht nur Versand- und Kopierkosten sondern auch Zeit eingespart.
- Eine konsequente digitale Dokumentenverwaltung führt ebenfalls zur Effizienzsteigerung. So wird das Auffinden von Plänen und dazugehörigen Unterlagen auch in größeren Projekten einfacher und sicherer.

### **2\_3\_4\_2\_ Effizienzsteigerung durch den Einsatz von objektorientiertem 3D CAD**

Moderne, objektorientierte 3D-CAD Systeme bieten neben den in Ziffer 2\_3\_2 genannten Merkmalen eine ganze Reihe Eigenschaften, die bei konsequenter Anwendung zu weiteren Effizienzsteigerungen führen können:

- Durch die Verwendung „intelligenter Objekte“ als parametrische Bauteile die Konstruktion und das Editieren aufwendiger Objekte, wie zum Beispiel Treppen und Fassaden, wird die Konstruktion stark vereinfacht.

- Automatische Zeichnungsableitungen von Schnitten und Ansichten verkürzen die Bearbeitungszeit bis zum fertigen Plan erheblich.
- Parametrische Bauteile können mit einer Vielzahl zusätzlicher Bauteildaten versehen werden. So können zum Beispiel einer Tür Informationen über Brandschutzklasse, Bauteilnummer, Schlüsselnummer etc. zugeordnet werden. Dadurch können Projektmitarbeiter oder andere Projektbeteiligte relevante Bauteildaten einfach auswerten, sammeln und austauschen.
- Zeitvorteile ergeben sich durch die Möglichkeit, Bemaßungen, Bauteillisten, Mengen-, Raum- und Flächenberechnungen automatisch oder teilautomatisch zu generieren.
- Ebenfalls zu erwähnen ist die Funktion der Assoziativität, d. h. das automatische Anpassen des Inhaltes nach einer Änderung am 3D Modell.
- Durch den direkten Datenaustausch aller Projektbeteiligten wie beispielsweise zwischen dem Architekten und dem Fachingenieur für TGA, ergeben sich zusätzliche Vorteile in einem 3D Modell. Der Fachplaner kann sofort im gleichen Modell Bauteildaten bestimmen, Kollisionsprüfungen vornehmen und Bauteile hinzufügen oder editieren.

- Natürlich lassen sich auch fachspezifische Berechnungen durchführen. Dies beugt Planungsfehlern vor und erhöht die Projekttransparenz.
- Gerade in den letzten Jahren werden für Wettbewerbe, Präsentationen und Bauherrn aussagekräftige Visualisierungen benötigt. Diese sollten mit möglichst geringem Aufwand in jeder Planungsphase erstellt werden können. Auch hier bietet objektorientiertes 3D-CAD enorme Vorteile, denn mit Hilfe der vorhandenen 3D-Geometrien und entsprechender Visualisierungstools lassen sich photorealistische Standbilder, Animationen und sogar interaktive VR-Modelle in sehr kurzer Zeit und in ansprechender Qualität erstellen.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die vielfältigen Möglichkeiten des 2D-CAD zu einer schnellen Effizienzsteigerung gegenüber dem klassischen Zeichenbrett führen. Die Optimierung des Arbeitsprozesses, mit Hilfe der Automatisierung oder oftmals nur als Ersatz für das Zeichenbrett, führt im 2D-CAD zu einer höheren Produktivität. Beim Konstruieren mit 3D-CAD wird die Effizienzsteigerung nicht ohne weiteres deutlich. Evolutionschritte im Arbeitsablauf bedürfen einer konsequenten Anwendung der 3D-Konstruktionsprinzipien. Architekten und Mitarbeiter, aber auch andere

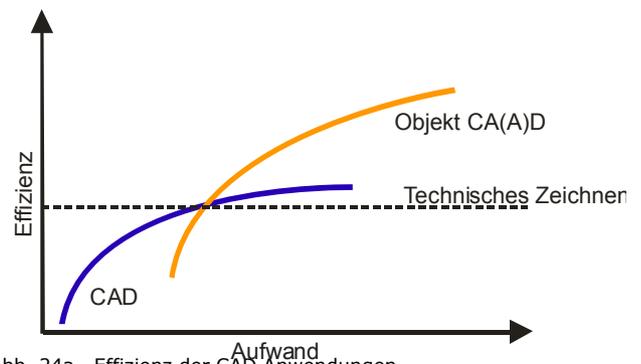


Abb. 24a . Effizienz der CAD Anwendungen

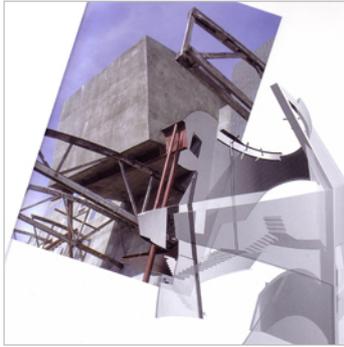


Abb 25. Eric Owen Moss:Pittard Sullivan,L.A



Abb 26. NOX Architekten. Beachness Noordwijk

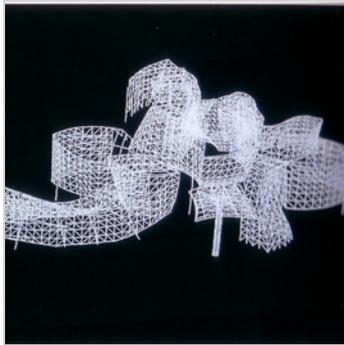


Abb 27. Frank Gehry. Guggenheim Bilbao

Projektbeteiligte müssen die Mehrwerte des 3D-Modells im Entwurf und den konsistenten Datenaustausch konsequent nutzen. Beispielsweise macht ein Datenaustausch mit Fachplanern, die im 2D-Format DXF arbeiten, viele vorher für das 3D-Modell getroffenen Definitionen überflüssig. Planinhalte gehen verloren, und intelligente Objekte werden auf dumme Linien reduziert. Erst wenn alle Projektbeteiligte das 3D-Modell über den gesamten Lebenszyklus des Gebäudes nutzen, wird sich das 3D objektorientierte Konstruieren durchsetzen können.

## 2\_4\_ Tendenzen

Der Trend der letzten Jahre im CA(x)-Bereich geht eindeutig in Richtung 3D-Modellierung. Der Einsatz dieser Technologie ist jedoch erst dann wirtschaftlich sinnvoll, wenn die generierten Daten nicht ausschließlich als Ersatz für 2D-Zeichnungen dienen, sondern während des gesamten Entwurfsprozesses verwendet werden. Auf diese Weise wird eine konsequente Datendurchgängigkeit gewährleistet.

„In der Planungsphase werden sich zukünftige Versionen von CA(x)-Systemen immer mehr an die immer kürzer werdenden Planungszyklen und die sich dadurch verändernden Planungsabläufe anpassen müssen“ [Dieß98].

Aber nicht nur Planungszyklen und -abläufe werden sich zukünftig neu strukturieren, sondern es ergibt sich zunehmend das Problem wachsender Planungsinhalte. Forderungen des Bauherrn nach Optimierung

des Bauprozesses erfordern die ständige Kommunikation aller am Prozess Beteiligten. Der Plan als Informationsträger und somit das CA(x) sind der Inhalt dieser Kommunikation. Aktuelle Pläne müssen für alle Beteiligten ständig und überall verfügbar sein. Die Integration aller Bauabläufe mit Hilfe von spezifischen EDV Lösungen wird notwendig. Die Entwicklung konzentriert sich dann auf die Integration aller notwendigen Informationen in den Informationsträger des 3D-Modells. Das objektorientierte Volumenmodell wird hierdurch immer komplexer. Die Verwaltung aller Objekthinhalte über eine Datenbank wird unvermeidbar.

Deshalb kommt eine neue Technik, die der parametrischen Gebäudemodellierung, zum Einsatz. Alle Gebäudedaten werden zentral über eine Datenbank verwaltet. Alle Ableitungen und Informationen sind aus ihr abrufbar. Statt nur zeichnungsorientierte Daten auszutauschen, wird es möglich, das komplette Datenmodell allen Projektbeteiligten zur Verfügung zu stellen.

Die Wandlung zeichnungsorientierter CA(x)-Systeme zu datenbankorientierten Systemen ist nicht die einzige Tendenz der Zukunft.

Viele CA(x)- Systeme bieten zwar eine große Auswahl an Modulen für nahezu alle Bereiche der Produktentwicklung an, allerdings ist kein System unabhängig von seiner Komplexität in der Lage, alle Anforderungen der Anwender zu erfüllen. Deshalb werden in Zukunft in immer größerem Umfang spezielle Programme für individuelle Problemstellungen zum Einsatz kommen.

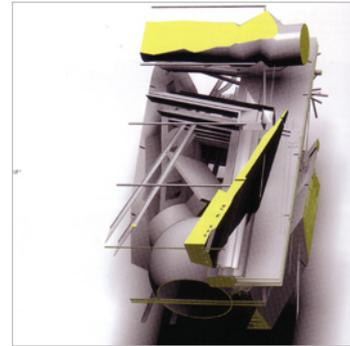


Abb 28. Bennett Shen und Kim Groves: Entwurf für Kopenhagen

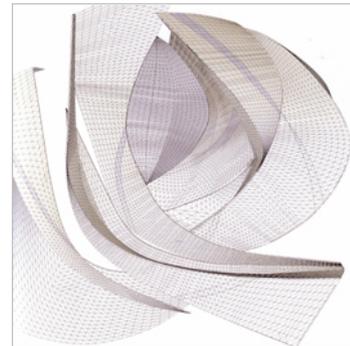


Abb 29. Peter Eisenmann: Staten Island Institute

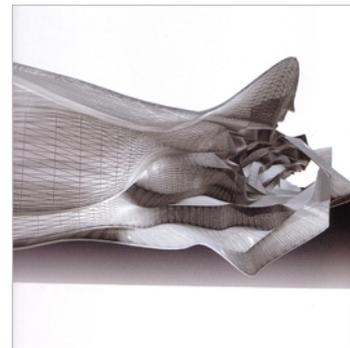


Abb 30. Karl S. Chu

In diesem Zusammenhang entsteht das Problem der geeigneten Schnittstelle für die Übergabe dreidimensionaler Modelldaten. Die IFC-Schnittstelle bietet hierfür eine Lösung, vorausgesetzt, dass sie von allen Herstellern unterstützt wird.

Neben den erweiterten Möglichkeiten hinsichtlich der Funktionalität werden sich die zukünftigen CA(x) Systeme auch in ihrer Bedienerfreundlichkeit weiterentwickeln. Die Programme werden immer leichter zu erlernen sein und sich den üblichen Standards angleichen.

Es ist davon auszugehen, dass die Nutzung neuer Kommunikationsmöglichkeiten leichter wird und dies so zu einer Optimierung der inneren und äußeren Arbeitsabläufe beiträgt.

## 3\_ Der Bewertungskatalog

### 3\_1\_ Das Basisprojekt HausK

Der Entwurf wurde im Rahmen einer freien Arbeit an der Juniorprofessur Architektur-informatik durchgeführt und während des Diploms für die Ansprüche als Beispielobjekt optimiert. Ziel des Entwurfes war es, ein architektonisches Objekt zu schaffen, das als Bewertungsmodell für die Beurteilung marktführender CA(A)D- Systeme genutzt werden kann. Der Standort wurde in der näheren Umgebung gesucht. Die Siedlung am Horn in Weimar bot sich hierfür aufgrund ihrer modernen Prägung an. Die Entwurfsziele und Inhalte wurden aus direkten Bauherrenwünschen entnommen und auf die Anforderungen des Bewertungsmodells abgeleitet. Während des Prozesses der Bearbeitung von HausK wurde mit verschiedenen entwerferischen Modellen gearbeitet. Durch den Wechsel von haptischen zu virtuellen Modellen wurden deren jeweiligen Stärken und Schwächen herausgearbeitet die in die vorliegenden Arbeit einfließen [Anlage 2].

Die Architektur von HausK sollte einfach, schnell erfassbar und interessant sein. Die Konstruktion durfte nicht zu kleinteilig, aber vielschichtig sein. Insgesamt bot sich die kompakte und überschaubare Geometrie des HausK zum Nachkonstruieren und Dokumentieren im Systemtest an.



Abb. 31 Banner Basisprojekt HAUSK



Abb. 32 Standort am Horn

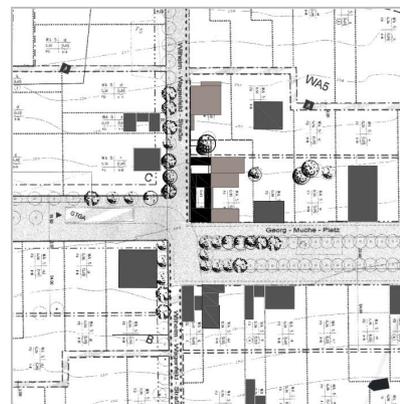


Abb. 33 Lage im Bebauungsplan



Abb. 34 Perspektive KiZi

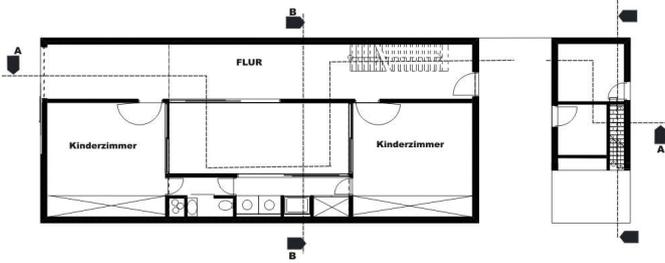


Abb. 35 Grundriss Erdgeschoss

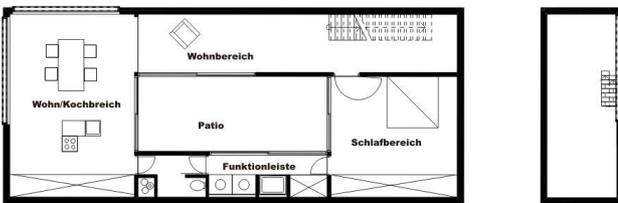


Abb. 36 Grundriss Obergeschoss

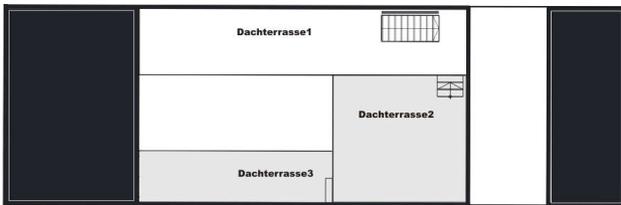


Abb. 37 Grundriss Dachgeschoss

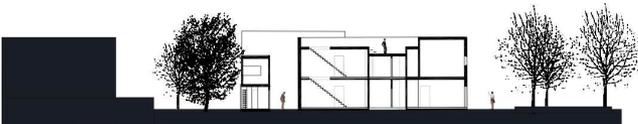


Abb. 38 Schnitt A-A

Das Grundstück befindet sich auf einer Randparzelle am Georg-Muche-Platz. Die bewegte Umgebung in der direkten Nachbarschaft zwang im Entwurfsansatz, nach einer sich aus dem Inneren entwickelnden Lösung zu suchen. Die Wahl fiel auf eine Patio-Organisation, die der Forderung des Bauherrn nach einem privaten Innenhof entsprach. Der gesamte Grundriss organisiert sich um diesen Innenhof. Im Erdgeschoss orientiert er sich, mehr introvertiert, an den beiden Kinderzimmern. Der Flur ist den beiden Kinderzimmern aber auch dem Patio zu teilbar und funktioniert als Verkehrsfläche. Im Obergeschoss entwickelt sich dieser Flurraum zum Wohnraum. Dieser Geh/Wohnraum orientiert sich zum Wohn/Kochbereich hin. Die Familie nutzt ihn als kommunikativen Mittelpunkt und legt deshalb keinen Wert auf private Wohnnischen. Die Wertigkeit der Räume wird im wesentlichen durch die Raumproportionen bestimmt, die sich aus dem Deckenspiegel entwickeln. Um eine ausreichende Belichtung der unteren Räume zu erreichen, wurden alle dienenden Räume am Rand in eine 2,45 m hohe Funktionsleiste integriert. Die Wohnräume orientieren sich um den Patio und wachsen beständig bis auf eine maximale Raumhöhe im Wohn/Kochbereich von 3,90 m. Im Dachbereich stellen sich diese Höhenvariationen als spannungsreiches Terrassenbild dar. Die umlaufende gleich hohe Brüstung ermöglicht die Staffelung von offenen Bereichen mit Aus- und Rückblick, bis hin zu privaten Sonnenbereichen, in denen keine Ein- und Ausblicke möglich sind. Ein weiterer Teil des Konzeptes ist der Diener. Er gliedert den Außenraum und schließt das Grundstück städtebaulich ab.

In ihm sind alle nötigen nicht hausinternen Funktionen, wie zum Beispiel Hausanschlüsse, Heizung und Abstellraum, integriert. Gleichzeitig bietet er im OG einen flexiblen Rückzugs- oder Gästeraum.

Es wurden keine speziellen Problemstellungen in den Entwurf eingebaut. Die Konstruktion sollte die CA(A)D- Systeme vor ganz alltägliche Aufgaben stellen.

Normale, mehrschichtige und zusammengesetzte Bauteile bilden die Grundstruktur der Kubatur. Unterschiedliche und wechselnde Geschossniveaus sowie mehrere Baukörper untergliedern die Projektstruktur.

Die eindeutige Gliederung der Komposition soll den Entwurf einfach, intuitiv nachvollziehbar und in den Testsystemen konstruierbar machen.

Somit stellt der Entwurf ein modernes CA(A)D nicht vor unlösbare Aufgaben, aber einzelne Funktionsunterschiede und Schwerpunkte im Modellieren, Konstruieren, Ableiten und Auswerten können dargestellt und differenziert werden.



Abb.39 Perspektive SchlafZi OG



Abb.40 Perspektive WohZi OG



Abb. 41 Perspektive Dachraum

Honrarrordnung für Architekten	
LP1 Grundlagenermittlung	
LP2 Vorplanung	
LP3 Entwurfsplanung	
LP4 Genehmigungsplanung	
LP5 Ausführungsplanung	
LP6 Vorbereitung der Vergabe	
LP7 Mitwirkung an der Vergabe	
LP 8 Objektüberwachung	
LP 9 Objektbetreuung	

Abb.42 HOAI Leistungsphasen

## 3\_2\_ Die Fragen des Bewertungskatalogs

### 3\_2\_1\_ Vorgedanken zum Katalog

Ein möglicher Bewertungsschlüssel für CA(A)D-Systeme sollte alle Funktionen und Anforderungsinhalte, die eine Software erfüllen soll, beschreiben.

Im Verlauf dieser Arbeit wird versucht, die Funktionsinhalte und die von der Software zu erbringenden Leistungen mittels einer praxisorientierten Befragung von ausgewählten Architekten zu erkunden und in einem Bewertungskatalog/Pflichtenheft zusammenzufassen.

Ziel der Arbeit ist es, mit den Erkenntnissen der Befragung und dem hieraus erarbeiteten Pflichtenheft CA(A)D-Systeme gegenüberzustellen und ihre Leistungsfähigkeit vor dem Hintergrund des Bezugsprojektes HausK zu bewerten.

Um den Bewertungskatalog praxisnah zu gestalten, dient die HOAI §15 als Leistungsschlüssel der zu erbringenden Funktionen.

CA(A)D-Programme dienen fast allen Architekten und Ingenieuren als Planungshilfe, sie sollten somit auch den gesamten Planungsumfang ihres Aufgabenfeldes bearbeiten können.

In der HOAI sind diese Leistungen für alle Planer über den gesamten Bauprozess in einzelnen Leistungsphasen 1 - 9 hinterlegt und geordnet. Es werden jedoch nicht alle Aspekte der HOAI Beachtung finden. In dieser Arbeit liegt der Fokus auf den Leistungsphasen 1 - 5, da hier die computer-

gestützte Planung den größten Einfluss hat. Ein Problem für diese Festlegung ist, dass die Planung nicht immer chronologisch abläuft. So werden Inhalte der Planung für die Objektdokumentation in LP 9 über den gesamten Planungsprozess gesammelt. Da die Basis aller Informationen die im CA(A)D erstellten Pläne sind, wird es in folgenden LPs ebenfalls zum Einsatz von CA(A)D kommen. Auf diese mögliche Anwendung wird im weiteren nicht eingegangen.

Eine Beschränkung auf die wesentlichen Leistungsphasen und Inhalte ist aufgrund der Dimension und Übersichtlichkeit des Kataloges notwendig.

Um die HOAI sinnvoll in ein Bewertungsraster einfügen zu können, war es notwendig, die einzelnen Inhalte zu sortieren und auszudünnen.

Diese Optimierung wurde in Vorbereitung des Fragebogens Teil 2 durchgeführt und wurde während der Praxis-Befragung in Zusammenarbeit mit den befragten Architekten überarbeitet.

Zur Vorbereitung der Interviews wurden die Fragebögen an 15 ausgewählte Architekturbüros mit ähnlichem Anwenderprofil, aber unterschiedlichen CA(A)D-Systemen versandt. Der Rücklauf war leider aufgrund hoher Arbeitsauslastung und Krankheit nur gering.

Die Befragung besteht aus zwei Teilen:

Der erste Teil [Anlage 3] erforscht das allgemeine Tätigkeitsfeld der befragten Architekten, geht aber im weiteren Verlauf auf spezifische CA(A)D-bezogene Arbeitsweisen, Wünsche und Ideen zum genutzten CA(A)D ein.

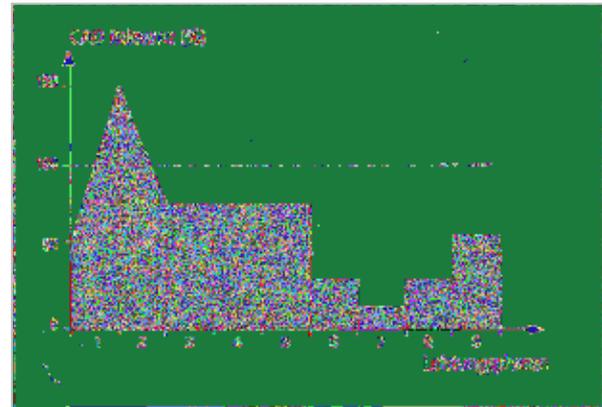


Abb. 43 CA(A)D Relevanz in den Leistungsphasen [AMSO 03]

Im zweiten Teil [Anlage 4] sollen die einzelnen Arbeitsschritte im Verlauf der Planbearbeitung bis zur LP 5 (Ausführungsplanung) hinterfragt werden. Welche Tätigkeiten werden in welcher Arbeitsweise (2D, 3D, Papier) im Planungsprozess umgesetzt? Am Ende soll der Fragebogen ein genaues Bild von der Arbeitsweise und den einzelnen Arbeitsinhalten in der Planung geben. Diese Inhalte werden nach einer Auswertung als Anforderungsprofil an die Software in den Bewertungskatalog eingebunden.

### **3\_3\_ Fragebogen Teil 1 „Arbeitsweise und Wünsche“**

Befragt wurden 15 Architekten, 14 haben geantwortet. Brauchbar waren 10 Fragebögen mit vollständig ausgefüllten Inhalten, das entsprach mehr als 66 %. Diese konnten in die exemplarische Bewertung eingehen. Von 10 Anwendern, die verwertbare Bögen zurückgesandt haben wurden 4 x ADT, 4r x NEM, 1 x ArchiCAD und 1 x AutoCAD benutzt. Aufgrund der geringen Repräsentanz wurde auf eine statistische Auswertung verzichtet.

#### **3\_3\_1\_ Fragebogen Teil 1 Auswertung**

Ziel des Fragebogens Teil 1 ist es, das CA(A)D-Tätigkeitsfeld und die Arbeitsweise der befragten Architekten zu erforschen. Des weiteren wurde den Architekten die Möglichkeit gegeben, Wünsche und Ideen, eine Weiterentwicklung ihres verwendeten CA(A)D betreffend, zu äußern.

Mit dem ersten Teil der Fragen soll die Büroausrichtung im Planungsprozess und in der CA(A)D-Konstruktion erforscht werden.

Zusammenfassend konnte festgestellt werden, dass alle Büros in den Tätigkeitsfeldern Entwurf und Konstruktion tätig sind. Der CA(A)D-Anteil bei der Bearbeitung der Aufgabenfelder beträgt 75 %.

Alle Befragten arbeiten täglich mit CA(A)D.

40 % der Befragten nutzen ADT, 40 % nutzen Allplan, 10 % nutzen AutoCAD und 10 % ArchiCAD.

Die Verteilung kommt der in der Studie von TechConsult [TECH00] ermittelten Marktverteilung nahe. Der ArchiCAD- Anteil der Befragten ist allerdings wesentlich geringer und der Allplan- Anteil mit 40 % etwas höher als bei TechConsult.

Die Antworten sind typisch für bestimmte Anwendergruppen.  
Für ADT- Nutzer sind die Schnittstelle DWG, die Offenheit des Systems, das PreisLeistungsverhältnis und die Masse der verfügbaren Applikationen Hauptfaktoren für die Auswahl des Systems gewesen. Die Allplan- Nutzer legen mehr Wert auf Bedienung und Vielfalt des mitgelieferten Funktionsumfangs. Der ArchiCAD- Nutzer hat

**1. Wieviel Prozent Ihrer Arbeit entfallen auf ....,wie hoch ist der CA(A)D Anteil? (in % )**

- a. Entwurf                      Arbeit        .....    CA(A)D
- b. Konstruktion              Arbeit        .....    CA(A)D
- c. Projektsteuerung        Arbeit        .....    CA(A)D

**2. Wie oft nutzen Sie CA(A)D im Arbeitsalltag?**

- a. täglich
- b. wöchentlich
- c. monatlich

**3. Nutzen Sie CA(A)D Systeme?**

wenn ja,  
welche?.....

**4. Weshalb nutzen Sie gerade dieses System, was sind seine entscheidenden Mehrwerte?**

- 1. ....
- 2. ....
- 3. ....

keine Gründe für die Systemauswahl genannt. Der AutoCAD-Nutzer gab Schnelligkeit in der Bedienung und die Ausgabeschnittstelle als Hauptgrund für die Auswahl seines Systems an.

Es ist festzustellen, dass diese subjektiven Wertungen den Interessen und Anwendungsprofilen der einzelnen Nutzer entsprechen. So legen die ADT Nutzer Wert auf die DWG-Schnittstelle, um im Datenaustausch flexibel zu sein. Das zweite Auswahlkriterium für den Autodesk Architectural Desktop (ADT), die Vielzahl der angebotenen Applikationen, ermöglichte dem Nutzer, sein System an sein spezifisches Arbeitsprofil anzupassen.

Der Allplan-Nutzer fokussiert sich auf die Bedienbarkeit und die Vielzahl der in den Modulen enthaltenen Funktionalitäten. Diese Wertung ist sehr subjektiv und kann erst im folgenden Teil des Bewertungskatalogs näher erläutert werden.

Alle Anwender, bis auf einen, sind mit der von ihnen benutzten Software zufrieden.

Es ist bemerkenswert, dass 9 von 10 Anwendern (das entspricht 87,5 %) mit ihrer Software zufrieden sind. Interessant ist hierbei die nahe liegende, dass der Anwender aufgrund des „geringen Ausnutzungsgrades von 20 %“ nicht alle Fähigkeiten der Software nutzt und sich dies auf die Zufriedenheit auswirkt.

## **5. Sind Sie mit Ihrer CA(A)D Software zufrieden?**

Die Antworten auf diese Frage sind je nach Systemanwendung sehr verschieden:

So wünschen sich die ADT- Nutzer verbesserte Bauteile, wie mehrschichtige Decken und die Möglichkeit, freie oder zusätzliche Objektattribute für parametrische Objekte definieren zu können. Gleichzeitig bemängeln sie die Verlässlichkeit der Mengen- und Massenauswertung.

Die Nemetschek Nutzer wünschen sich eine Verbesserung des Arbeits- Workflow und eine höhere Systemstabilität.

Es ist deutlich zu erkennen, dass alle Anwender spezifische Wünsche äußerten. Aber in den Punkten bessere Bedienbarkeit und intuitive Bedienung sowie exakte Trennung der im System enthalten Inhalte sind sie einer Meinung.

Die Arbeitsweise der einzelnen befragten Architekten wird aus ihren Antworten auf diese Frage konkret sichtbar. Es wird deutlich, in welcher Weise der Nutzer mit seinem System agiert. Diese Kenntnis ist notwendig, um die Antworten in Frage 5 und 6 besser verstehen zu können.

Es wird deutlich das nicht jeder Nutzer sein CA(A)D-System bereits effizient einsetzt. So fällt auf, dass gerade die Nemetschek-Anwender die in ihrem System enthaltenen 3D-Funktionalitäten nicht nutzen. 50% dieser Anwender zeichnen 2D orientiert. Als Gründe hierfür werden die leichtere Nachvollziehbarkeit einzelner Arbeitsgänge und leichter umsetzbare Änderungen genannt. Lediglich eine grobe Flächen- und Volumenauswertung wird aus der 3D- Funktionalität heraus genutzt.

## 6. Was sollte verbessert werden?

## 7. Wie würden Sie Ihre Arbeitsweise im CA(A)D bezeichnen?

	Warum setzen Sie diese Konstruktionsweise ein?	Wofür nutzen Sie diese Konstruktionsweise?
a) reine 2D Nutzung		
b) 3D mit viel 2D		
c) 3D mit kaum 2D		

**8. Wenn Sie 3D planen, welche Funktionen nutzen sie dann ? (Mengen, Modellansichten, VIZ.....)**

Genutzt werden vor allem Funktionalitäten wie: 2D Ableitungen, Massen- und Mengenermittlung sowie Simulation und Visualisierung. Die Autodesk Nutzer antworteten differenziert; 2D zeichenorientierte Konstruktionen werden mit AutoCAD umgesetzt. Als Gründe für die Nutzung werden die saubere Darstellung und die leichtere Handhabung angegeben. Im Weiteren wurde die Befürchtung geäußert, dass an bestimmten Punkten der Planung mit reinen 3D konstruierten Modellen bestimmte Inhalte nicht mehr darstellbar sind. Hierauf wird im weiteren Verlauf der Arbeit noch genauer eingegangen. Für 3D objektorientierte Konstruktionen wird der Architectural Desktop eingesetzt. Seine Anwender nutzen entsprechend ihren Angaben die 3D Konstruktionswerkzeuge sehr konsequent. Die Möglichkeiten des 3D Modellierens werden besonders im Entwurf, zur Herstellung von 2D Ableitungen für Ansichten und Schnitte, Massen- und Mengenermittlung und zur Visualisierung vorteilhaft benutzt. Ein deutlicher Mehrwert ergibt sich als Zeitersparnis durch die Ableitung aller Informationen aus einem konsistenten Datenmodell.

Gerade bei den 3D orientierten Planern ist es interessant zu erfahren, welche besonderen Funktionen sie im Planungsprozess einsetzen und welcher Mehrwert sich daraus für sie ergibt.

Alle 3D Planer geben übereinstimmend an, dass sie die präzise Mengen- und Massenauswertungen, 3D Volumenmodellierungen, sowie 2D Ableitungen für Schnitte, Ansichten und Details als Funktionen nutzen.

Mit Frage 9 soll dem Architekten Gelegenheit gegeben werden, seine Wünsche konkret zu formulieren. Es ist interessant zu erfahren, welcher Nutzer sich welche Funktionalität wünscht.

In der Auswertung der einzelnen Wünsche wird eine systemspezifische Differenzierung erkennbar. Der Nemetschek-Anwender möchte die Definitionstiefe einzelner Objekte auswerten können. Gerade bei sehr komplexen, von mehreren Planern bearbeiteten Projekten ist nicht immer klar erkennbar, welches Attribut in welcher Ebene dem Bauteil zugewiesen wurde. So wäre eine Taxonomie-Aufschlüsselung sinnvoll. Weiterere Wünsche der Nemetschek-Nutzer betreffen die Verbesserung der DWG-Schnittstelle und Verbesserungen im 3D-Handling des Modells. Gerade beim 3D-orientierten Konstruieren sollten die Fang-, Editier- und Hilfskonstruktionen für ein komplexes Objekt als Handling Option zur Verfügung stehen.

Die ADT-Nutzer gehen noch einen Schritt weiter. Da in der ADT-Software die 3D-Optionen besser gelöst scheinen, wünschen sie sich eine bessere Massenauswertung. Besonders liegt ihnen die Bild- und Planbearbeitung am Herzen. So ist ihre Forderung nach einer umfassenderen Plangrafik mit besseren DTP-Funktionen, beispielsweise für ein Wettbewerbslayout verständlich. Des weiteren wünschen sie sich Möglichkeiten dafür, Varianten eines Bauteils oder eines Planungsabschnittes ohne zusätzliches Speichern sammeln und vergleichen zu können. Bereits an dieser Stelle werden Schwerpunkte der einzelnen CA(A)D Lösungen sichtbar. So legen die einen mehr Wert auf 3D Handling und die anderen auf Plangrafik und Layout.

## **9. Was würden Sie sich zu Ihrer bevorzugten Konstruktionsweise als weitere Funktionen wünschen?**

## 10. Ein Idealsystem.....wie stellen Sie es sich vor?

- a. Bedienung?
- b. Oberfläche?
- c. Inhalte?
- d. Werkzeuge?
- e. Bauteile?
- f. Ausgabe?

Im Grunde sind dies jedoch spezifische Forderungen einzelner Nutzer, die wegen der geringen Teilnehmerzahl an der Befragung dominant hervortreten. Die erkannten Defizite sollten trotzdem im resultierenden Katalog ablesbar sein.

In der Beantwortung der Frage 10 liefern einige Teilnehmer keine Informationen über ihr Idealsystem mit der Begründung, dass es nicht existieren kann. Es drängt sich die Frage auf: „Kann es überhaupt ein ideales CA(A)D System geben?“ Eine Antwort auf diese Frage soll im abschließenden Kapitel dieser Arbeit diskutiert werden.

Andere Teilnehmer gehen mit dieser Frage ungezwungener um. Sie nutzen den vorgegebenen Rahmen aus und äußern sich sporadisch zu einzelnen Stichworten wie: Bedienung, Oberfläche, Inhalt, Werkzeug, Bauteile und Ausgabe. Da die Problematik in der Fragestellung nicht weiter eingegrenzt wurde, variieren auch die Aussagen hierzu.

So wird der Wunsch geäußert, die Bedienung intuitiver zu gestalten und mit guten Editierfunktionen auszustatten.

Für die Oberfläche wünschen sich einige Nutzer ein intelligentes Kontextmenü, das alle Inhalte geordneter präsentiert, sich z.B. auf die 10 am häufigsten genutzten Befehle beschränkt oder dass sich die Menüs automatisch an die Arbeitsweise anpassen!

Zu den Inhalten wurden lediglich angemerkt, dass man seine gewohnte CA(A)D Umgebung gerne etwas erweitert sehen würde.

Mit Blick auf die Werkzeuge wünschen sich einige Nutzer mehr Bildbearbeitungswerkzeuge, wie zum Beispiel in der DTP Software, Photoshop und für die 3D- Funktionalität mehr Elemente aus Animations-Lösungen wie z.B.

3dsMAX. Andere Anwender wünschen sich weniger spezielle, dafür mehr universell einsetzbare Werkzeuge.

In Hinsicht auf die Bauteile sind sich alle Nutzer darüber einig, dass es eine bessere und individuellere Definitionsmöglichkeit für den Standard und für eigene Bauteile und Objekte geben muss. Als Ausgabefunktionalität wünschen sich der Nutzer „WYSIWYG“ (What you see is what you get).

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass gerade die auf die 3D- Konstruktion orientierten Architekten klare Vorstellungen über wünschenswerte Verbesserung ihrer CA(A)D Lösungen haben. Es ist bemerkenswert, dass fast alle Funktionalitäten des objektorientierten Planens genutzt wurden. Abschließend fällt besonders die Forderung nach mehr intuitiver Bedienung und einer besser geordneten Oberfläche auf. Vereinfachung der Inhalte zugunsten einer Spezialisierung könnte dieses Problem lösen. Ein Vorteil wäre, dass durch eine Spezialisierung die Inhalte sortierter darstellbar und besser erfassbar würden.

Zudem lassen sich unabhängig vom CA(A)D System Wünsche nach einer Taxonomie, d.h. einer grafischen Darstellung der Objektabhängigkeiten und Objektdefinitionen, bessere 3D- Navigation und Bearbeitungsmöglichkeiten, umfangreichere Bildbearbeitungsoptionen und mehr Publishing-Funktionen, erkennen.

### **3\_4\_ Fragebogen Teil 2 „Arbeitsritte und Inhalte der HOAI LP 1-5“**

Leider wurden die Zusagen der Architekten, die am Teil 1 teilgenommen haben, auch am Interview für den Teil 2 teilzunehmen, nicht in jedem Falle eingehalten. Die Gründe hierfür, wie starke berufliche Auslastung oder fehlendes Interesse, müssen akzeptiert werden. Deshalb beträgt die Zahl der auswertbaren Fragebögen für diesen Teil der Befragung lediglich vier. Die Verteilung beläuft sich auf 2 x ADT, 1 x Allplan, 1 mal ArchiCAD. Da dies keine repräsentative Umfrage sein kann, wird auch hier, wie im ersten Teil, auf eine statistische Auswertung zugunsten einer exemplarischen verzichtet.

Alle Fragebögen wurden im persönlichen Interview ausgefüllt. Der veranschlagte Zeitaufwand von ca. 1,5 Stunden reichte jedoch nicht für die umfassende Beantwortung der gestellten Fragen aus. Der Autor hat sich deshalb bemüht, das Interview auf die Inhalte zu fokussieren, die Rückschlüsse auf den vollständigen Prozessablauf zuließen, wie es im folgenden dargestellt wird.

Die Angaben der Architekten werden verdichtet und inhaltlich geordnet dargestellt. Schlagwörter sollen die Arbeitsschritte zusammenfassen, um so die Darstellung der Funktionsanforderung an das CA(A)D-System für den Bewertungskatalog zu ermöglichen.

Es kann festgestellt werden, dass die Architekten im Umgang mit CA(A)D versuchen, einzelne Arbeitsschritte wegzulassen und den Prozessablauf zu optimieren. So werden nicht immer alle Arbeitsschritte wie in der HOAI dargestellt getrennt bearbeitet, sondern in einer Handlungseinheit vollzogen. Zum Beispiel werden die in verschiedenen Leistungsphasen wiederkehrenden Forderungen nach dem

„Durcharbeiten der Gestalt“ und dem „Durcharbeiten der Funktion“ nicht tatsächlich zeitlich getrennt bearbeitet, da sie in den Dialogen Dimension und Material nahe beieinander liegen, und leicht in einem Schritt erledigt werden können. Mit Blick auf die Übersichtlichkeit werden diese Schritte für die Auswertung in dieser Arbeit wieder getrennt und sequenziell dargestellt. Im Verlauf der Interviews fiel auf, wie bewusst Architekten die Definitionen der 3D-Bauteile einsetzen. So werden einerseits sehr früh Aussagen zu Form und Inhalt definiert, die erst in späteren Phasen Beachtung finden. Andererseits wird genau darauf geachtet, dass in den frühen Phasen auf Aussagen verzichtet wird, die konkrete Bauteile betreffen. Offensichtlich widerstehen die Anwender der Verlockung, die bereits sehr genau definierten Bauteile, wie zum Beispiel das Fenster mit Anschlag, Leibung, Material und anderen Details frühzeitig und freigiebig zu verwenden. Lieber wird kein Bauteil oder ein später wandelbarer Platzhalter (Öffnung) eingesetzt. Diese Arbeitsweise ist gut nachvollziehbar, da der Bauherr als bestimmende Instanz zu früh auf bestimmte Inhalte festgelegt werden würde. Es haben sich während der Befragung zwei grundsätzliche Arbeitsmethoden herausgestellt:

1. Die der „HOAI folgende“ Konstruktionsmethode, wie sie auch in dieser Arbeit betrachtet wird. In ihr werden die HOAI-Vorgaben von Anfang bis Ende teilweise oder vollständig systematisch

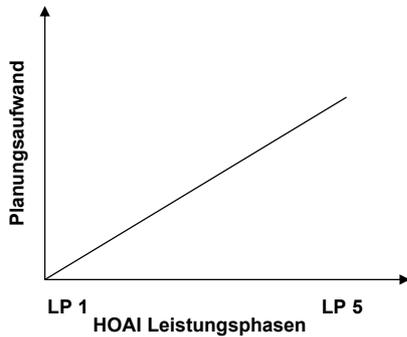


Abb. 42a „HOAI folgend“ Konstruktionsmethode

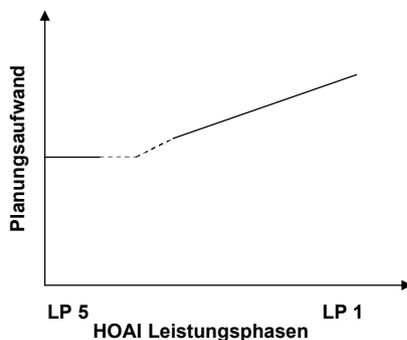


Abb. 42b „zur HOAI inverse“ Konstruktionsmethode

abgearbeitet. Die Inhalte wachsen mit jeder Phase, werden geprüft und jeweils feiner definiert. Bauteile werden mit zunehmender Informationsdichte sehr überlegt gesetzt. Insbesondere in den frühen Phasen der LP 1 (Grundlagenermittlung) und LP 2 (Vorplanung) wird bei dieser Methode auf definierte Bauteile verzichtet. Erst in der LP 3 (Entwurfsplanung) werden sie konkret definiert und umgesetzt.

2. Die „zur HOAI inverse“ Konstruktionsmethode. Bei dieser Methode wird der Planungsprozess vom Ende der HOAI her, mit Phase 5 begonnen. Der Anwender verwendet sofort konkrete, genau definierte Bauteile und macht sich im weiteren Prozessablauf die Möglichkeit der Darstellungskonfiguration zu Nutze, mit der Inhalte zu bestimmten Themengebieten ausgeblendet werden können. Der Anwender nimmt den Zeitaufwand für detaillierte Zeichnungen und exaktere Definitionen in Kauf, zugunsten einer Gesamtzeitersparnis, die er in den anderen Phasen erzielt. Diese Methode birgt verschiedene Risiken in sich. Von Vorteil ist die Methode, wenn der Auftrag tatsächlich erteilt wird, weil in den folgenden Leistungsphasen weniger Arbeit anfällt und von der Auftragserteilung an gerechnet, rasch ein Ergebnis vorgelegt werden kann. Unbedingte Voraussetzung hierfür ist eine gute Büroorganisation und die Verfügbarkeit von vielen einsetzbaren Standards, ferner eine typische Entwurfshandschrift bei der das Ergebnis mental vorbestimmt ist, sowie erfahrene disziplinierte Planer, die diesen Rahmen genauestens einhalten. Von Nachteil ist sie, wenn der Auftrag nicht erteilt wird. Die dann „umsonst“ geleistete Arbeit ist im Vergleich zur

Methode 1 beträchtlich. Methode 2 ist unter den genannten Voraussetzungen ökonomisch. Jedoch werden sich die wenigsten Planer so konsequent an den Ablauf halten können, damit ein Mehrwert entsteht!

HOAI	
LP1 Grundlagenermittlung	Klären der Aufgabenstellung
	Zusammenfassung Ergebnisse
	Bestandsaufnahme
	Standortanalyse
	Raumprogramm aufstellen
	Aufstellen Funktionsprogramm
LP2 Vorplanung	Aufstellung Zielkatalog
	Klärung Städtebau
	Klärung Gestalt
	Klärung Funktion
	Anfertigung besonderer Darstellungen
LP3 Entwurfsplanung	Durcharbeiten städtebaulich
	Durcharbeiten gestalterisch
	Durcharbeiten funktional
	Durcharbeiten bauphysikalisch
	Entwurfszeichnungen
	Wandabwicklungen
	Farbgestaltungen
	Lichtgestaltungen
	Materialgestaltungen
	Zusammenstellung Ergebnisse/ notwendige Informationen
LP4 Genehmigungsplanung	Erarbeiten Vorlagen für Genehmigung
	Einreichen Genehmigungsunterlagen
	Vervollständigung Planungsunterlagen
LP5 Ausführungsplanung	Durcharbeiten städtebaulich
	Durcharbeiten gestalterisch
	Durcharbeiten funktional
	Durcharbeiten bauphysikalisch
	Durcharbeiten wirtschaftlich
	Verwendung Beiträge Fachplaner
	Ausführungszeichnungen
	Detailzeichnungen
	Prüfen externer Ausführungspläne

Abb. 44 Inhalte HOAI Leistungsphasen Bewertungskatalog

### 3\_4\_1\_ Fragebogen Teil 2 Auswertung

Die Fragestellung in Teil 2 wurde stark untergliedert dargestellt. So werden die einzelnen Arbeitsschritte jeder HOAI Phase einzeln aufgeführt um die Arbeitsprozesse des Befragten zu erforschen.

#### **10. In welcher Leistungsphase (§15 HOAI) nutzen sie CA(A)D bevorzugt?**

*Welche Teilaufgaben bearbeiten Sie hier?*

Diese Fragestellung bezieht sich auf die HOAI Vorgaben. Die Phasen werden einzeln aufgeführt. Eine Beispielvorgabe aus der Entwurfsbearbeitung des HausK konkretisiert das inhaltliche Ziel, um die gewünschten Inhalte zu bekommen.

Alle Angaben der Architekten wurden inhaltlich verdichtet.

Interessante Hintergrundinformationen, wie der gesamte CA(A)D Anteil in der Bearbeitung und die Aufschlüsselung der CA(A)D Anteile in 2D/3D Anteile, werden ebenfalls mitgeführt, soweit sie angegeben wurden.

Wichtige Schlagwörter aus den einzelnen Bearbeitungsschritten der einzelnen Phasen werden als Funktionsinhalt für ein CA(A)D-System gefiltert und in die Bewertungsstruktur eingebunden.

## LP 1 - 3% Grundlagenermittlung

**Angabe:** Erste **Projektdetails** werden aufgenommen und gesammelt. Eine allgemeine Idee wird aus der Bauherren-Vorgabe formuliert und im Gespräch mit dem Bauherrn zu einem Bild entwickelt. CA(A)D wird dabei nicht oder selten genutzt

**Kommentar:** neben der verbalen Eingrenzung der Projektziele wird ein **Projektordner** angelegt und erste Projektdetails werden eingepflegt, die Rahmenbedingungen werden festgelegt

**Angabe:** Erste Skizzen werden gefasst, eine erste Entwurfsidee wird im 3D konstruiert, es werden verschieden Varianten festgelegt, die weitergeführt werden

**Kommentar:** Alle Ideen werden in **Varianten** gesammelt, die 3D- Modelle werden im CA(A)D für eine Weiterbearbeitung durch**strukturiert**

**Angabe:** 2D Daten, wie Fotos oder Skizzen werden gesichtet und in einem Layout gesammelt. Das Aufmaß vom Standort wird in einen Lageplan integriert.

**Kommentar:** **Messdaten** der Umgebung werden für ein späteres Geländemodell in die Planung einbezogen, Vektordaten werden mit Pixeldaten gemischt und zu einer Planungsgrundlage zusammengeführt

*Klären der Aufgabenstellung* CA(A)D 0%



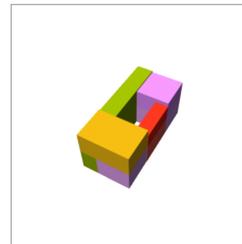
Schlagwörter: Projektverwaltung, Projektdetails

*Zusammenfassen der Ergebnisse* CA(A)D 5%

2D 75%

3D 5%

Hand 20%



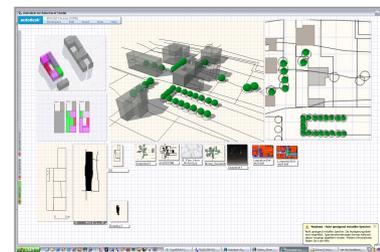
Schlagwörter: Ideenstudie, Variante, Struktur

*Bestandsaufnahme* CA(A)D 10%

2D 75%

3D 5%

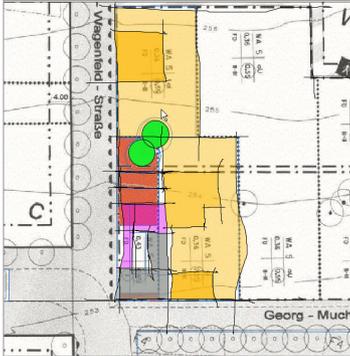
Hand 20%



Schlagwörter: Messdaten, Vektor, Pixel

## Standortanalyse

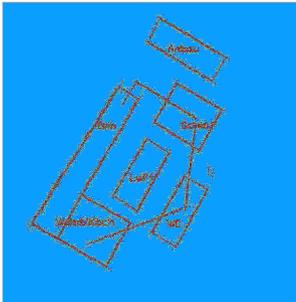
CA(A)D	70%
2D	30%
3D	60%
Hand	10%



Schlagwörter: 3D Daten, Städtebau, Geländemodell

## Aufstellen Raumprogramm

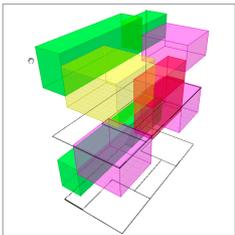
CA(A)D	50%
2D	20%
3D	30%
Hand	50%



Schlagwörter: Räume erzeugen, wandeln, auswerten

## Aufstellen Funktionsprogramm

CA(A)D	50%
2D	0%
3D	50%
Hand	50%



Schlagwörter: Klassifizierung, Eigenschaftsdefinition, Material

**Angabe:** Die Ideenvarianten werden in den Lageplan eingebunden und zu einer Entwurfskomposition geführt, alle **3D Daten** werden schließlich immer wieder auf den Grundriss zurück orientiert, die umgebende Bebauung wird aufgenommen, im Geländemodell eingesetzt und für Baukörper-Kompositionen berücksichtigt.

**Kommentar:** Das Variantenspiel wird fortgeführt, 3D Massen werden geschoben, bis sie im Grundriss (GRZ) ein Gefüge ergeben; 2D auf Vektoren basierende Zeichenelemente werden mit Massen kombiniert, ein **Städtebaumodell** entsteht durch Zufügen von Umgebungsmassen, alles wird abschließend im **Geländemodell** zusammengeführt.

**Angabe:** Räume werden im 2D als Scribbel in den GRZ gesetzt, anschließend für erste Auswertungen und Rückkontrollen nach **Massen** und Kosten in das CA(A)D überführt

**Kommentar:** Räume werden locker per Hand im GRZ arrangiert und in das CA(A)D überführt, dabei ist ein **Wandeln** der Räume und Auswerten wichtig, bei komplexen Strukturen werden Räume zu Einheiten **verknüpft**, als Vorarbeit für die nächsten Phasen wird ein **Raumbuch** parallel mitgeführt.

**Angabe:** Räumen und verwendeten Bauteilen werden Funktionen über **Klassifizierungen** oder **Eigenschaftsdefinitionen** wie **Material**, Name oder Farbe zugewiesen.

**Kommentar:** GRZ nimmt erste Formen an, Zonierungen bilden sich, eine ständige Kontrolle der Grenzen ist unerlässlich, Raumfunktionen werden vorgedacht.

**Angabe: Ideenvarianten** werden reduziert, Rahmenbedingungen aus LP 1 werden geprüft, überarbeitet und mit konkreten baukonstruktiven Zielen für die nächste Phase formuliert.

**Kommentar:** Erste baukonstruktive Ziele sind erkennbar, ein **Zeit- und Ablaufplan** wird festgelegt und über die nächsten Phasen bis zum Ende mitgeführt.

**Angabe:** Grundstücksgröße, Erschließung, umgebende Bebauung/Gebäudetypen sowie Orientierung und Ausrichtung sind Probleme, die über eine Massen- und Formstudie gelöst werden sollen, mögliche **Simulationen** stellen einzelne Kontextbezüge klar.

**Kommentar:** **Gebäudeformen** und gesamtkompositorische Fragestellungen beherrschen diesen Schritt, die Einbindung in die Umgebung und mögliche Simulationen fraglicher Bezüge helfen bei der Problemlösung.

**Angabe:** Die Gebäudestruktur wird feiner gegliedert und mit ersten noch relativ unkonkreten Bauteilen gefüllt, **Eigenschaftsdefinitionen** werden zurückhaltend gesetzt.

**Kommentar:** Eine Rohbaudefinition wird durchgeführt; es wird versucht, mit einfachen Rohbauteilen eine erste Kubatur zu kreieren, **Bauteile** werden hier zugunsten der Vermeidung einer konkreten Aussage sparsam verwendet.

## LP 2 - 7% Vorplanung

### Aufstellen Zielkatalog

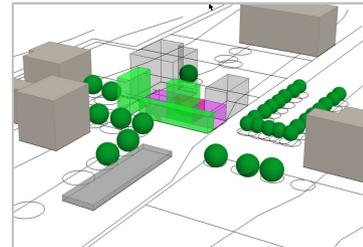
CA(A)D	0%
2D	0%
3D	0%
Hand	100%



Schlagwörter: Varianten, Office

### Klärung Städtebau

CA(A)D	50%
2D	25%
3D	25%
Hand	50%



Schlagwörter: Gebäudeform, Simulation

### Klärung Gestalt

CA(A)D	90%
2D	10%
3D	80%
Hand	10%



Schlagwörter: Eigenschaftsdefinitionen Bauteile

## Klärung Funktion



CA(A)D	80%
2D	0%
3D	100%
Hand	20%

Schlagwörter: Definitionen, angepasste Bauteilstruktur

## besondere Darstellungen

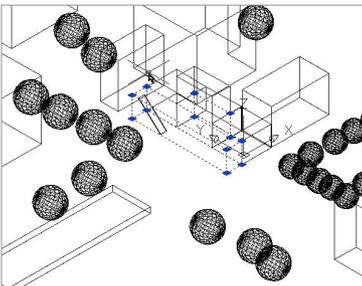


CA(A)D	50%
2D	10%
3D	90%
DTP	50%

Schlagwörter: Plot, Visualisierung

## LP 3 - 11% Entwurfsplanung

### Durcharbeiten städtebaulich



CA(A)D	80%
2D	15%
3D	85%
Hand	20%

Schlagwörter: Abstandsflächen BGF, BRI, GFZ, GRZ

**Angabe:** Bauteilen werden Funktionen über Klassifizierungen oder **Eigenschaftsdefinitionen** wie Material, Name oder Farbe zugewiesen.

**Kommentar:** Der Schritt Funktion ist im CA(A)D eigentlich nicht vom Schritt der Gestaltzuweisung zu trennen. Da mit oftmals vordefinierten Bauteilen gearbeitet wird, sind die Funktionen bestimmter **Definitionen** schon getroffen oder werden in der **Bauteilstruktur** angepasst.

**Angabe:** **Projektdarstellungen** und Erläuterungsberichte werden zusammengestellt, Ansichten, Perspektiven und 3D Schnitte werden für eine **Plot**-Ausgabe aus dem 3D- Modell **visualisiert** oder abgeleitet.

**Kommentar:** besondere Darstellungen werden aus dem 3D- Modell visualisiert, in Plänen zusammengestellt und erklärend den Erläuterungsberichten beigelegt.

**Angabe:** Umgebungsstrukturen aus der Vorplanung werden im Kontext gesehen, Bezüge wie Kubatur, **Abstandsflächen** und Kosten nach **DIN 276** werden ausgewertet, ein **BGF**- und **BRI**- Abgleich findet ebenfalls Berücksichtigung.

**Kommentar:** Die in früheren Phasen gefassten Entscheidungen werden nochmals auf Kosten und Baurecht geprüft (**GFZ**, **GRZ**, BGF, BRI), und wenn erforderlich, wird der Entwurf angepasst.

**Angabe:** Ab diesem Punkt werden **Bauteile** recht frei eingesetzt, das Baukörpermodell wächst, eine Kostenkontrolle wird ab hier permanent mitgeführt.

**Kommentar:** Die Hülle wird mit Inhalt gefüllt, das **Tragwerk** detaillierter ausgeformt, Bauteile erhalten eine konkrete Definition, **Einbauten** werden zur Kontrolle menschlicher und bautechnischer Bezüge eingesetzt.

**Angabe:** Die Arbeitsschritte Gestalt/Funktion/Technik werden im CA(A)D in einem Schritt zusammengefasst, eine 3D Entwurfskontrolle erfolgt zyklisch.

**Kommentar:** Die **Bauteile** im objektorientierten CA(A)D sind bereits sehr genau definiert und werden in ihrer Struktur **angepasst** und in die Projektstruktur **eingeordnet**.

**Angabe:** Das **Volumen** wird zur **Fläche** gesetzt, **Energiebilanzen** und Schall sowie **Feuchte** werden geprüft, technische Problemstellungen kontrolliert.

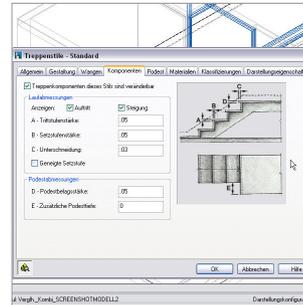
**Kommentar:** Dieser Schritt wird nicht im CA(A)D bearbeitet. Direkte Schnittstellen um das 3D-Modell in Spezialsoftware zu überführen haben sich alle Planer gewünscht. Sonnenstand-**Simulationen** werden mit Visualisierungsmodulen durchgeführt.

<i>Durcharbeiten gestalterisch</i>	CA(A)D	90%
	2D	30%
	3D	70%
	Hand	10%



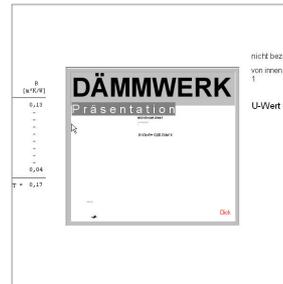
Schlagwörter: Bauteile, Tragwerk, Einbauten

<i>Durcharbeiten funktional</i>	CA(A)D	80%
	2D	50%
	3D	50%
	Hand	20%



Schlagwörter: Bauteile eingeordnet angepasst

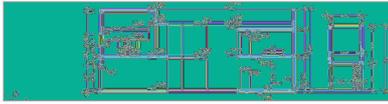
<i>Durcharbeiten physikalisch</i>	CA(A)D	90%
	2D	30%
	3D	70%
	Hand	10%



Schlagwörter: Energiebilanzen ,Feuchte ,Simulationen

## Entwurfszeichnungen

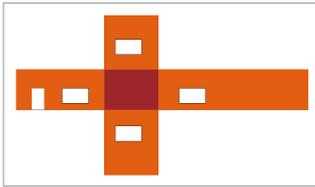
CA(A)D	100%
2D	80%
3D	20%
Hand	0%



Schlagwörter: Zeichnungen, Informationen ausblenden ,

## Wandabwicklungen

CA(A)D	50%
2D	80%
3D	20%
Hand	50%



Schlagwörter: Wand/Öffnungsverhältnis aus dem 3D Modell abgeleitet

## Farbgestaltungen

CA(A)D	30%
2D	80%
3D	20%
Hand	70%



Schlagwörter: Farben, Komplementärkontraste

## Lichtgestaltungen

CA(A)D	80%
2D	20%
3D	80%
Modell	20%



Schlagwörter: photometrischen Lichtquellen simuliert

**Angabe:** In diesen **Zeichnungen** wird der Produkt-Prozess dargestellt, Bauvorhaben sind abhängig von den Aspekten der Funktionalität, Präsentation und Darstellung.

**Kommentar:** Die Grundpläne wie Lageplan, Schnitt und Ansicht werden zusammengestellt, oftmals enthalten die Pläne mehr **Informationen** als dargestellt werden sollen, diese werden dann **ausgeblendet**.

**Angabe:** **Wand/Öffnungsverhältnis** wird dargestellt, 2D Informationen aus dem **3D Modell abgeleitet**, Funktion wird im Raum sichtbar gemacht.

**Kommentar:** Hier wird zur besseren Kontrolle die 3. Dimension im Modell auf 2D rückprojiziert, Funktion und Gestalt werden im Raum sichtbar gemacht.

**Angabe:** Fläche/Öffnung/Volumenverhältnisse werden als Anteile deutlich gemacht, **Farben** werden zugewiesen, Hell/Dunkel/**Komplementärkontraste** werden auf Stimmung geprüft und auf generierte Ableitungen wie z. B. Wandabwicklungen gelegt.

**Kommentar:** Farbbücher/Paletten werden eingesetzt, um Kontraste und Stimmungen zu erforschen.

**Angabe:** Belichtungstiefen nach Bauordnung, wie z. B. Lichtstimmungen werden simuliert und ausgegeben, die Gesamtstimmung des Entwurfes wird geprüft.

**Kommentar:** Durch das Einsetzen von **photometrischen Lichtquellen** können photorealistische Analysen am Modell **simuliert** und ausgegeben werden.

**Angabe:** Bauphysikalische Ziele, wie Schallschutz und Wärmeschutz, stehen neben ästhetischen Zielen im Fokus dieses Schrittes, Kontrollen und Tendenzen werden festgelegt.

**Kommentar:** Neben ästhetischen Überlegungen, welches Bauteil welches **Textur/Material** bekommt, stehen baukonstruktive und physikalische Probleme mit im Fokus der Festlegungen von **Bauteileigenschaften**.

**Angabe:** Projektbeschreibungen, Berichte, Bauteil- und Raumlisen werden zusammengestellt, erste Präsentationspläne werden am Ende dieser Phase layoutet und gestaltet, **Ableitungen, Renderings und Details** aus dem Modell werden erläuternd eingesetzt.

**Kommentar:** **Layout** und **Listengenerierung** stehen im Vordergrund dieses abschließenden Schrittes der LP 3, notwendige Informationen werden dem Bauherrn oder der Wettbewerbsjury in komprimierter Form mit den wesentlichen entwurfbestimmenden Inhalten dargeboten.

**Angabe:** Es werden genormte Zeichnungsdarstellungen erzeugt, Inhalte werden auf zu beweisende Aussagen reduziert, Ergebnis sind prüffähige Unterlagen. Vermehrt fordert die Prüfbehörde Visualisierungen der Entwurfsidee, hierfür wird das 3D Modell genutzt.

**Kommentar:** **DIN-Vorlagen für Pläne** und **Bemaßung** werden genauso wie **eigene Formate** genutzt, mit fortschreitender Verbreitung von Visualisierungen fordert die Behörde oftmals unterstützende photorealistische Darstellungen.

### Materialgestaltungen



CA(A)D	40%
2D	80%
3D	20%
Hand	50%
Modell	10%

Schlagwörter: Bauteileigenschaften von Textur/Material

### Zusammenstellung Ergeb.



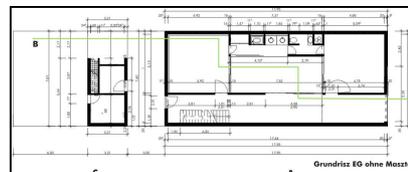
CA(A)D	50%
2D	80%
3D	20%
Hand	50%

Schlagwörter: Ableitungen, Rendering, Layout, Listengenerierung

## LP 4 - 6% Genehmigungsplanung

### Vorlagen/ Genehmigung

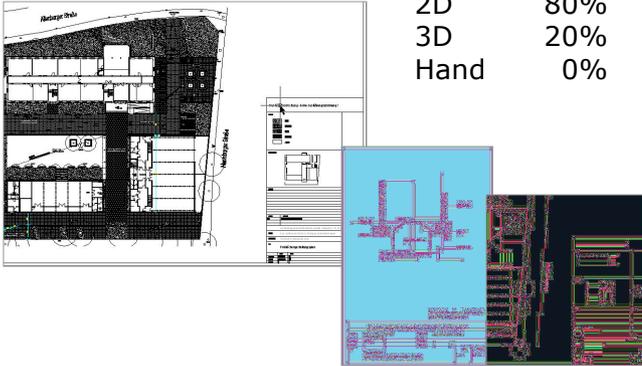
CA(A)D	80%
2D	50%
3D	50%
Hand	20%



Schlagwörter: DIN- Vorlagen Pläne, Bemaßung, eigene Formate

## Genehmigungsunterlagen

CA(A)D	100%
2D	80%
3D	20%
Hand	0%



Schlagwörter: Projektmappe, Darstellung

## Vervollständigen/ Unterlagen

CA(A)D	80%
2D	50%
3D	50%
Hand	20%

## LP 5 - 25% Ausführungsplanung

### Durcharbeiten städtebaulich

CA(A)D	90%
2D	80%
3D	20%
Hand	10%



Schlagwörter: Außenanlagen, Visualisierungen, Materialisierungen

**Angabe:** Der prüffähige Stand des Entwurfes wird in Pläne gefasst und mit Maßen, Listen und erläuternden Dokumenten für die Genehmigung eingereicht, gleichzeitig wird der Stand in der **Projektmappe** archiviert.

**Kommentar:** Der Schritt Vorlagen und Einreichen der Genehmigung wird nicht deutlich getrennt, so wird mit dem Einfügen der Inhalte in die **Vorlage** entschieden, welche Inhalte aus- oder eingeblendet werden, zugleich werden die Inhalte bemaßt und in einer eigenen **Darstellung** geordnet.

**Angabe:** Fehlerhafte und beanstandete Elemente werden kontrolliert und im 3D Modell verbessert, zum wiederholten Einreichen beginnt der Zyklus LP 4 neu.

**Kommentar:** Beanstandungen seitens der prüfenden Instanz werden im Modell kontrolliert, bearbeitet und wiederholt in das Planwerk eingepflegt.

**Angabe:** Lageplan, Erschließung, Details für **Außenanlagen**, wenn nicht schon in LP 4 geklärt, werden hier eingebunden und endgültig festgelegt.

**Kommentar:** Hier erfolgt ein erneuter Abgleich aller bereits getroffenen Entscheidungen, die Landschaftsplanung erfolgt im direkten städtebaulichen Umfeld, **Visualisierungen** und Simulationen geben endgültig Aufschluss über mögliche **Materialisierungen**.

**Angabe:** Fassaden, Farben, Wandabwicklungen, **Details** werden in ihrer Gesamtfunktionalität geprüft und endgültig festgelegt, spezielle Informationen wie Güteklassen und Herstellerdaten werden in die Pläne oder das Modell für die Ausgabe in ein Leistungsverzeichnis (LV) in LP 6 eingebunden.

**Kommentar:** Besonders konkrete und abschließende **Bauteilzuordnungen** zu den **Eigenschaften** sind relevant, Entscheidungen für Hersteller und Positionen des LV werden vorgedacht und definiert, Detailfragen wie Wandabschlüsse, Profilierungen oder Verbindungen werden gelöst.

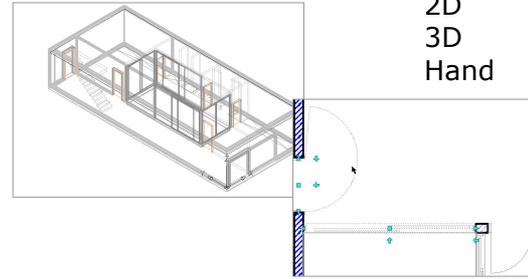
**Angabe:** Gebäude wird mit Ausstattung gefüllt, Funktionsflächen werden geprüft, Details in 2D feiner ausgearbeitet, Bauteile werden zunehmend für eine Auswertung in den folgenden LPs definiert (**AVA/FM**).

**Kommentar:** Dieser Schritt ist identisch mit dem Schritt Gestalt, viele **Definitionen** werden dort schon getroffen, der 2D- Anteil in der Bearbeitung wächst, oftmals wird hier, zugunsten einzelner CA(A)D unabhängiger Darstellungen, auf eine **Bauteilintelligenz** verzichtet.

**Angabe:** die Ausgabe von **Massen/ Mengen/ Kennzahlen** aus dem Modell wird für die Kostenberechnungen nach DIN 276/277 genutzt, **Element, Raum und Bauteillisten** werden unterstützend eingesetzt.

**Kommentar:** **Kosten** werden hier zu 95 % genau ermittelt, exakte Werte für Mengen und Massen sind zwingend notwendig, die Ausgabe aus dem exakt modellierten 3D führt zur Effizienzsteigerung gegenüber 2D, die Berechnung erfolgt extern.

*Durcharbeiten gestalterisch* CA(A)D 100%  
2D 70%  
3D 30%  
Hand 0%



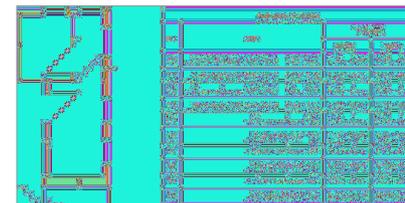
Schlagwörter: Details der Bauteilzuordnungen

*Durcharbeiten funktional* CA(A)D 100%  
2D 80%  
3D 20%  
Hand 0%

	Druckung	B-Massen	B-Mengen	B-Kennzahlen	B-Elemente	B-Räume	B-Bauteile	B-Eigenschaften	B-Verbindungen	B-Details	B-Fassaden	B-Farben	B-Wandabwicklungen	B-Güteklassen	B-Herstellerdaten
Objekte															
<input type="checkbox"/> 2D-Grundrisse															
<input type="checkbox"/> 2D-Deckenpläne															
<input type="checkbox"/> 2D-Querschnitte															
<input type="checkbox"/> 2D-Deckenansichten															
<input type="checkbox"/> 2D-Fassadenansichten															
<input type="checkbox"/> 2D-Farbenansichten															
<input type="checkbox"/> 2D-Wandabwicklungen															
<input type="checkbox"/> 2D-Güteklassenansichten															
<input type="checkbox"/> 2D-Herstellerdatenansichten															
<input type="checkbox"/> 2D-Verbindungsansichten															
<input type="checkbox"/> 2D-Detailansichten															
<input type="checkbox"/> 2D-3D-Modellansichten															

Schlagwörter: Definitionen AVA/FM, Bauteilintelligenz

*Durcharbeiten wirtschaftlich* CA(A)D 30%  
2D 80%  
3D 20%  
Hand 70%  
Office 50%



Schlagwörter: Massen/Mengen/Kennzahlen, Element, Raum und Bauteillisten, Kosten

## Beiträge Fachplaner

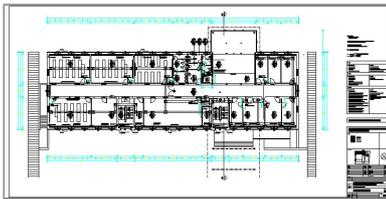
CA(A)D	100%
2D	100%
3D	0%
Hand	0%



Schlagwörter: Schnittstellen DXF/DWG /TGA

## Ausführungszeichnungen

CA(A)D	100%
2D	70%
3D	30%
Hand	0%



Schlagwörter: Planlayout , Projektmappe

**Angabe:** Reine 2D Bearbeitung, Pläne werden in DXF oder DWG 2D zurückgespeichert oder über andere **Schnittstellen** an Fachplaner (FP) übergeben, eine Rückkontrolle nach Erhalt der vom FP bearbeiteten Pläne erfolgt durch Kopieren oder Unterlegen in die Originalzeichnung.

**Kommentar:** In diesem Schritt erfolgt eine Plankontrolle der von den Fachplanern in LP 3 angeforderten Informationen, Pläne in den **Formaten Papier/DXF/DWG** werden als Daten mit den Ausführungsplänen verglichen, **TGA-** Entscheidungen werden konkret getroffen und eingepflegt.

**Angabe:** Alle Zeichnungen werden aus dem 3D-Modell abgeleitet und in 2D überführt, 3D-Aussagen werden nur generiert, wenn sie für den Sachverhalt wichtig sind, die technisch korrekte Aussage steht im Mittelpunkt, der aktuelle Planungsstand wird **archiviert**.

**Kommentar:** Ein letzter Schritt mit dem 3D Modell, Ableitungen von GRZ/Ansicht/Schnitt/Detail aus dem 3D-Modell, vollständige Überführung in 2D und Loslösen vom 3D-Modell, spezielle Details, aktueller Planstand wird für 2D **Ablage in der Projektmappe** vorbereitet, feinere **Planlayouts** erfolgen nach Bedarf.

**Das 3D-Modell wird an dieser Stelle nicht mehr weitergeführt, eine Planbearbeitung erfolgt nur noch im zweidimensionalen Bezug.**

**Angabe:** Einzelne **Details** werden aus dem 3D abgenommen und im 2D weiter definiert, das 3D- Modellieren erfolgt nur noch bei Bedarf, es folgt die **Verwaltung** aller erzeugten Inhalte.

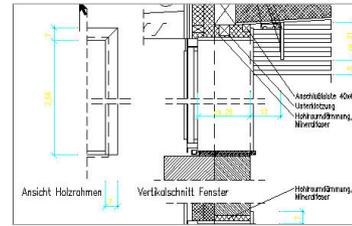
**Kommentar:** Details werden als erläuternde Informationen aus dem 3D Modell abgeleitet aber als 2D getrennt **dargestellt**; nur wenn es zur Klärung beiträgt erfolgt der Rückschritt in das 3D Modell. Die Verwaltung erfolgt in der Projektmappe.

**Angabe:** Zeichnungen werden in einem Zyklus vom Architekten zum Fachplaner und zurück zum Architekten ausgetauscht, Inhalte wachsen und werden mit dem Original abgeglichen und geprüft, Planintegration nach dem Import; Plan, Verwaltung, Kommunikation mit dem Fachplaner sind zu lösende Probleme in diesem, LP 5 abschließenden Schritt.

**Kommentar:** Die Planung wird meist über die DXF-Schnittstelle mit den Fachplanern ausgetauscht, Arbeitsschritte sind Controlling, Prüfung und die Integration der FP Leistung in die Baustellenpläne.

### Detailzeichnungen

CA(A)D	80%
2D	70%
3D	30%
Hand	20%



Schlagwörter: Detail , Verwaltung , Darstellung

### Integration Fachplaner Prüfen der Ausführungspläne

CA(A)D	80%
2D	70%
3D	30%
Hand	20%

### **3\_5\_ Die Katalog Beschreibung**

Die im Kapitel 3\_2\_3 aus dem Projekt HausK abgeleiteten Schlagwörter gehen als Funktionsanforderung in einen ersten Anforderungskatalog ein.

Die Grundstruktur für den Anforderungskatalog wurde an die HOAI angelehnt.

Die in der HOAI festgelegten Arbeitsschritte und Leistungsanforderungen sind jedem Architekten aus der Praxis bekannt. Deshalb geht der Autor davon aus, dass es dem Architekten leicht fällt, sein Anforderungsprofil mit dem Anforderungskatalog dieser Arbeit abzugleichen.

### **3\_6\_ Ziel des Kataloges**

Ziel des Anforderungskataloges soll das Sammeln und Sortieren von Bewertungskriterien für bauteilorientierte CA(A)D-Systeme sein. Im Katalog sollen die Möglichkeiten für Inhalte von CA(A)D-Systemen aufgezeigt werden. Dazu führt der Katalog die Leistungsphasen der HOAI, die Arbeitsprinzipien, die Funktionen und die technischen Details strukturiert zusammen. Später werden die so gegliederten Anforderungen im Rahmen eines Systemtests mit dem Leistungsvermögen verschiedener CA(A)D-Systeme verglichen. Im Ergebnis dieses Vergleichs entsteht ein Bewertungskatalog, der die Leistungsstärken und Schwächen jedes einzelnen CA(A)D-Systems verdeutlicht.

### **3\_7\_ Inhalt des Kataloges**

Als Leistungsschlüssel dient die HOAI § 15. Arbeitsschritte und Leistungsanforderungen werden im Katalog in allgemeiner Form beschrieben und gegliedert.

Sie bilden das Gerüst, in welches die einzelnen Leistungsparameter der CA(A)D - Systeme eingeordnet und gegenübergestellt werden. Die Struktur dient dem Leser als Orientierung und als Abbildung seiner eigenen Aufgabenfelder und Anforderungen. Erst durch eigene Kriterien bildet sich eine spezifische Wertreferenz an das von ihm gewünschte Idealsystem.

Der Katalog trennt durch seine Struktur nicht einfache und besondere Leistungen. Die im Fragebogen Teil 2 vorgestellten Inhalte und Schlagwörter werden als Leistungsanforderung Bestandteile dieser Struktur sein. Nicht erfüllte Leistungsanforderungen und kombinierte Leistungen entfallen oder werden zusammengefasst betrachtet.

### **3\_8\_ Gliederung des Kataloges**

Der Katalog ist in drei Ebenen gegliedert.

Die **1. Ebene (Arbeitsprinzip)** beschreibt die Forderung mit Hilfe eines Schlagwortes im Sinne eines übergeordneten Tätigkeitsmerkmals für die in der HOAI im einzelnen genannten Aufgaben.

Die **2. Ebene (Funktion)** listet eine Reihe von Funktionen auf, mit deren Hilfe die in der ersten Ebene charakterisierten Tätigkeiten realisiert werden können.

Die **3. Ebene (Detail)** liefert technische Einzelheiten, die die Funktion näher bestimmen.

Es schließt sich ein Bewertungsschlüssel an, der entsprechend der beschriebenen Details das Leistungsvermögen der einzelnen CA(A)D-Systeme referenziert.

### **3\_9\_ Der Systemtest**

#### **3\_9\_1\_ Das Testsystem**

Ziel des Systemtests ist es, durch die Tätigkeit unabhängiger Testpersonen zu einer objektiven Wertung vorgegebener Funktionsinhalte zu finden. Für den Versuch wurden drei vergleichbare Testplattformen (Hard- und Software) zusammengestellt. An jeder Testplattform wurden jeweils drei CA(A)D-Testsysteme entsprechend den Vorgaben der Hersteller installiert und die Testerpersonen eingewiesen. Es wurden drei Gruppen mit je drei Bearbeitern gebildet. Die Tester erhielten so die Chance, sich bei speziellen Problemstellungen in der Gruppe zu beraten und gegenseitig zu unterstützen. Jeder Tester sollte ein ihm nicht bekanntes CA(A)D -System testen. Nach Ablauf jedes Tests wechselte der Bearbeiter. Die anderen Mitglieder der Gruppe folgten dem Test informativ und hatten die Möglichkeit Hinweise zugeben, falls ihnen dies angebracht erschien.

Bei der Auswahl der Testpersonen und der Zusammenstellung der Gruppen wurde darauf geachtet, dass in jeder Gruppe Vorkenntnisse und Erfahrungen mit verschiedenen CA(A)D -Systemen vorhanden waren.

Die Testpersonen brachten jeweils die folgenden Erfahrungen mit: vier mal ArchiCAD drei mal ADT und zwei mal Nemetschek.

### **3\_9\_2\_ Der Inhalt des Tests**

Um allen Probanden gleiche Voraussetzungen zu ermöglichen, wurde der Test im Rahmen einer Systemschulung durchgeführt. Komplexe Sachverhalte sollten in kurzer Zeit bewältigt werden. Die vollständige Durcharbeitung aller Kataloginhalte war während dieser Schulung jedoch nicht möglich. Deshalb wurden den Testerpersonen Schulungstutorials [Anlage 7] zur Verfügung gestellt, anhand derer sie im Selbststudium den Test in eigener Regie und mit vergleichbarer Qualität fortführen konnten.

Für die Durchführung der Schulung wurden die wichtigsten Schritte des Konstruktionsprozesses in zehn Kapitel gegliedert. Jedes CA(A)D - System bekommt die gleiche Testvorgabe (Tutorial) auf der Grundlage des Basisprojekts HausK.

Die Inhalte der einzelnen Kapitel werden hier kurz beschrieben und können in Anlage 07 nachgelesen werden.

### **Kapitel\_0\_ Vorlagen\_Projektstruktur\_ Bestandsaufnahme**

Ziel dieses Kapitels ist es, Vorlagen zu definieren, das Projekt zu strukturieren, Verwaltungsebenen festzulegen und Geschosse oder Ebenen zu definieren. Des Weiteren wurden Pixeldaten aus dem Lageplan importiert und in Vektoren gewandelt. Nach der Definition von Höhen wurde ein Geländemodell generiert.

## **Kapitel\_01\_ Räume\_Fläche**

Auf der Basis des ersten Grundrisses wurden Räume für eine Flächenauswertung oder Gebäudegrundstruktur erzeugt.

## **Kapitel\_02\_ Wände\_wandeln\_Zeichnen**

Die im vorangegangenen Kapitel erzeugten Daten werden in Wände und Decken gewandelt oder nachgezeichnet. Die Bauteile wurden definiert und als Vorlage gespeichert.

## **Kapitel\_03\_ Bauteile\_parametrisch**

In die bis hierher gewonnene Grundstruktur sollte nun eine einfache gerade Treppe eingesetzt werden. Das Trittstufenverhältnis und die Ausführung der Tritt- und Setzstufen konnten individuell festgelegt werden.

## **Kapitel\_04\_ Objekte\_Bauteil\_in\_Bauteil**

Dieses Kapitel geht auf die Erstellung und das Zusammenspiel von Fenstern und Türen in Wänden ein. Zudem wurden die Fassaden im Patio als freie Elemente modelliert.

## **Kapitel\_05\_ Zusammengesetzte\_Bauteile**

Als frei definiertes Objekt wurde das Tor gewählt. Die konkrete Ausführung war freigestellt. Es sollten Massenelemente, Bauteile oder Öffnungen genutzt werden.

## **Kapitel\_06\_ Bemaßung\_automatisch\_**

Zusätzlich zum Erstellen und Editieren einer freien und einer automatischen Bemaßung

wurden Schnitte und Ansichten erstellt und auf ihre Assoziativität getestet.

### **Kapitel\_07\_Zusatzfunktionen\_Bauteile-Bibliotheken\_Applikationen\_usw.**

Jedes der verwendeten CA(A)D - Systeme besitzt Zusatzfunktionen. So wurde hier z.B. auf den Trustmaker von ArchiCAD, auf verschiedene Werkzeuge in den ADT-Katalogen oder spezielle Module von Allplan eingegangen.

### **Kapitel\_08\_Layout**

Die Herstellung des Layouts aus Plänen steht als zentrale Aufgabe von CAD im Mittelpunkt dieser Lektion. Verschiedene Layoutmöglichkeiten, aber auch die Ausgabe findet Beachtung.

### **Kapitel\_09\_Rendern**

Das Rendern der 3D Geometrie ist eine häufig genutzte Funktion und bietet die Möglichkeit, einen Mehrwert durch die Verwendung des 3D-Modells zu erzielen. So können durch die oftmals umfangreichen Rendereinstellungen vielfältige Ergebnisse vom Bild bis zur Animation ausgegeben werden. Die Probanden nutzten diese Möglichkeit sehr intensiv.

### **Kapitel\_10\_Plot\_Export**

Die nun layouteten Pläne befinden sich noch auf der Zeichenfläche und sollen als PDF ausgegeben werden. Die Optionen für die Ausgabe von DIN- oder freien Plot-Formaten, aber auch der Export von CAD-Daten waren die abschließenden Aufgaben in den Tutorials.

Die Tutorials sollten als Handlungsanweisung, für die Lösung der zu testenden Inhalte dienen. Eine eigene Problemlösung war ebenfalls erlaubt und wurde wahrgenommen.

### **3\_9\_3\_ Testablauf**

Im ersten Testabschnitt wurde der Test mit der Software ADT 2005 von Autodesk durchgeführt und beendet. Anschließend wurde der Test mit Allplan 2004 fortgesetzt. Den Abschluss bildete der Test mit der Software ArchiCAD von Graphisoft.

Die Bewertung der getesteten Funktionsinhalte führten die Probanden selbständig, im Anschluss an die einzelnen Lektionen oder am Ende des jeweiligen Tests, durch.

### **3\_9\_4\_ Wertungsstruktur**

Als Bewertung sollten jeweils drei Entscheidungen getroffen werden. Alle Testpersonen mussten individuell entscheiden, ob sie die gestellte Aufgabe mit den Werkzeugen des jeweils benutzten CA(A)D-Systems lösen **(+)**, nicht lösen **(-)** oder nur mit Zusatzfunktionen oder systeminternen Umwegen lösen **(o)** konnten. Da die Wertungen der einzelnen Testpersonen von ihren jeweiligen eigenen beruflichen Erfahrungen und ihren Fähigkeiten im Umgang mit dem jeweiligen CA(A)D -System beeinflusst sind, wird aus allen neun Einzelwertungen der Mittelwert gebildet, welcher in den Katalog übernommen wird.

### **3\_9\_5\_ Beschreibung der im Test verwendeten CA(A)D -Systeme**

Im folgenden werden die im Systemtest verwendeten CA(A)D-Systeme kurz vorgestellt. Der Vorstellung folgt ein kurzer Erfahrungsbericht mit Hinweisen zu ihrer Performance und Handhabung.

#### **3\_9\_5\_1\_ Allplan 2004 – Nemetschek AG, München**

Die Geschichte von Nemetschek begann im Jahr 1980 mit der Gründung der Nemetschek GmbH durch G. Nemetschek. Vier Jahre später wurde die Ingenieur-Konstruktionssoftware Allplan V.1 vorgestellt. Mit dieser Software sollte ein spezielles CA(A)D-System, das speziell auf die Anforderungen von Architekten, Bauingenieuren, Bauherren oder FM-Spezialisten eingeht, angeboten werden.

„...Wer aufhört besser zu werden, hört auf gut zu sein.“ [NEM 03]

#### **Erfahrungen:**

Die Zeichenverwaltung erfolgt in Allplan 2004 über sogenannte Projekte. Alle Projekte werden in einem systemeigenen Ordner gespeichert. Die Verwaltung über Windows fällt schwer. Zur Projektorganisation nutzt Allplan eine im System integrierte Applikation, den Projektpiloten, der die Dateien als Vorschau anzeigt und organisiert. Alle Zeichnungsdaten werden in Teilbildern, den Projektebenen, abgelegt.

Die Teilbilder übernehmen Aufgaben, wie zum Beispiel die Geschossverwaltung und Inhaltsselektion. Die Inhalte der Allplan-Funktionen sind in optionale Module gegliedert, die im CAD Navigator verwaltet werden. Es stehen u.a. umfangreiche Kaufmodule wie 2D-Zeichnen, 3D-Konstruktion, Visualisierung oder Geo zur Verfügung. Diese Module wurden auch für den Systemtest zur Konstruktion des Basisprojektes genutzt. Allplan ist sehr technisch ausgelegt, ein intuitives Zeichnen ist aufgrund der starken Reglementierungen kaum möglich. So gab es während des Systemtests mit Allplan auch die meisten Probleme beim Bearbeiten der Lektionen. Das freie Konstruieren einer Wand stellt den ungeübten Anwender vor große Probleme. Die Maus wird auf dem in einer Dialogzeile angegebenen Winkel gehalten, nur ein Springen auf einen existenten Punkt ist möglich. Angaben zur exakteren Positionierung werden nicht gemacht. Die Allplan- Eingabedialoge sind technisch kurz und wenig verständlich formuliert. Nicht nur die Eingabe, auch die Menüs oder Werkzeug-Ikone von Allplan sind gewöhnungsbedürftig, aber nach längerer Nutzung erlernbar. Die ingenieurtechnische Herkunft von Allplan lässt sich hieran gut erkennen. So enthalten die Menüs viele Möglichkeiten, wie Eingabe, Definition und Auswertung von Bauteilen. Die Definition der Bauteile wird in Allplan stark aufgegliedert und hinterfragt, was zunächst verwirrt. Ungewöhnlich ist auch der Umgang mit Fenstern und Türen. Öffnung und Tür werden entgegen der objektorientierten CAD-Konstruktionsweise getrennt behandelt. Zunächst wird eine einzelne Öffnung erzeugt. Im nächsten Schritt wird in diese

Öffnung eine Füllung als Makro eingesetzt. Diese Methode hat Vor- und Nachteile. So wird der bewusste Umgang mit Bauteilen gefördert, aber gerade bei sich oft wiederholenden Bauteilen ist eine nachträgliche Manipulation nur über die Makros und nicht an den Öffnungen möglich. Der Umgang mit freier 3D-Modellierung ist positiv gelöst. Anspruchsvolle freie Formen lassen sich gut modellieren und in eine bestehende Konstruktion einbinden. Als nachteilig wurde die Navigation im Animationsfenster empfunden. Eine Manipulation der Dimensionen ist nur über die Eigenschaftsmenüs, aber nicht über eine direkte Verschiebung möglich.

Nemetschek stellt mit über 20-jähriger Erfahrung ein sehr leistungsfähiges CA(A)D - Programm zur Verfügung. Im Handling sehr gewöhnungsbedürftig, mit kaum intuitiver Bedienung, erschließt es jedoch dem Anwender nach umfangreicher Schulung vielfältige Konstruktionsmöglichkeiten.

### **3\_9\_5\_2\_ Autodesk Architectural Desktop (ADT) 2005 – Autodesk AG, München**

Autodesk bedient als Softwareunternehmen vor allem die Märkte Maschinenbau, GIS (Grafische Informationssysteme) und Bauwesen. Seine Ursprünge liegen im Amerika von 1982. Schnell ist Autodesk nicht nur auf dem amerikanischen Markt zum Marktführer im CAD geworden. Im Jahr 1994 konnte Autodesk bereits auf über 1 Million verkaufte AutoCAD-Lizenzen verweisen. Der Architectural Desktop, als architekturenspezifische AutoCAD-Applikation ist in Deutschland seit dem Jahr 1999 auf dem Markt .[AUTODESK 04]

## **Erfahrungen:**

Mit dem Autodesk Architectural Desktop 2005 (ADT 2005) wurden die im ADT 2004 eingeführten Neuerungen weiterentwickelt. Ein Projektnavigator verwaltet als xRef (externe Referenz) die Pläne, Ansichten, Schnitte, und Details und ermöglicht das Verbinden von virtuellen Zeichnungsinhalten in einer Hauptzeichnung. Das externe Referenzieren von einzelnen Plänebenen in einer Zeichnung ermöglicht das Verbinden von virtuellen Zeichnungsinhalten in einer Hauptzeichnung. So können sich oft wiederholende Zeichenelemente, wie Fassadenelemente oder spezielle Bauteile aus einer Basis wieder eingefügt und Änderungen schnell und effektiv umgesetzt werden, zudem bleibt die Zeichnungsgröße überschaubar. Die Arbeit wird durch gutes und direktes Maushandling mit erweiterten Scrollfunktionen und umfangreichen Fangoptionen erleichtert. Die in Version 2004 eingeführten Werkzeugpaletten stellen alle Befehle und Bauteile anschaulich in Bildern, nach Themengebieten sortiert, dar. Negativ fallen auch hier die Eingabedialoge und Menüs auf. Als Basis für den ADT dient AutoCAD mit allen seinen Funktionen. Diese technische Basis wirkt sich auf die Dialoge und Werkzeuginhalte aus. Der große Funktionsinhalt macht dieses Programm vielfältig, aber auch unübersichtlich. Die Bedienung ist im allgemeinen relativ einfach und verständlich. Als positiv wird der Konstruktions-Workflow gewertet. So werden beispielsweise beim Platzieren von Wänden eine interaktive Maßanzeige und verschiedene Griffpunkte mitgeführt. Veränderungen der Länge sowie der Ausrichtung und die Positionierung von Bauteilen werden hiermit wesentlich vereinfacht.

Mit dem mitgelieferten externen „VIZ Render“ wird eine leistungsfähige Visualisierungslösung bereitgestellt. Sonnenstand und Belichtungsstudien, aber auch photorealistische Bilder und Animationen sind möglich.

Mit seinen umfangreichen Funktionen und Inhalten stellt der ADT vielfältige Entwurfs- und Konstruktionsmöglichkeiten zur Verfügung. Hierdurch wird die Bedienung und Verwaltung bei komplexen Projekten rasch unübersichtlich. Durch seine offenen Programmierschnittstellen bietet der ADT vielfältige Möglichkeiten zur Optimierung. Der große Markt an frei verfügbaren Applikationen fördert die individuelle Systemzusammenstellung.

### **3\_9\_5\_3\_ArchiCAD 9.0 – Graphisoft Deutschland GmbH, München**

ArchiCAD wurde als einziges der getesteten CA(A)D-Systeme ausschließlich für die Architektur und das Bauwesen entwickelt. In der Anfangszeit 1982 wurde mit Apple Macintosh kooperiert. Auch heute noch unterstützt ArchiCAD als eines der wenigen CA(A)D -Systeme dieses Betriebssystem.

#### **Erfahrungen:**

Positiv fällt die Werkzeugverwaltung auf. Es gibt nur eine, auf die wesentlichen Inhalte konzentrierte Werkzeugpalette. Alle zusätzlichen Befehle werden über eine „intelligente“ Kontextpalette dargestellt. Die Projektverwaltung wird über eine Geschossverwaltung für jedes Stockwerk individuell gesteuert. Über einen Navigator lassen sich Schnitte, Ansichten und

Details ablegen und verwalten. Das Vorgehen ist auf die traditionelle Arbeitsweise des Architekten ausgerichtet. Gezeichnet wird wie im 2D auf dem Zeichenbrett, allerdings mit dem Unterschied, dass im Hintergrund die 3D-Konstruktion mitgeschrieben wird. So ist es möglich, schnell assoziative Schnitte und Ansichten zu generieren. Alle Bauteile werden nach der Verwendung in Listen gesammelt und im Navigator mitgeführt. Die stark objektorientierte Arbeitsweise ermöglicht ein schnelles und einfaches Konstruieren. Lediglich die Inhalte der Bauteile sind etwas eingeschränkt. So fällt es schwer, Modelle mit unregelmäßigen Körpern oder Querschnitten zu erzeugen. Zudem ist das Modellieren und Konstruieren von freien „Blob-Formen“ nur begrenzt möglich. Freie Körper können nur mit Hilfe der kreativen Verwendung von Bauteilen oder zusätzlichen, als GDL programmierte Objekte erstellt werden. Nach Erlernen des GDL-Scripts, einer ArchiCAD-eigenen Modellsprache, können Fortgeschrittene eigene parametrische Bauteile erzeugen und definieren. Die Definition von Bauteilen ist ohne Umwege möglich. So gibt es einen zentralen Dialog mit klappbaren Fenstern, über die alle direkten Manipulationsmöglichkeiten erreicht werden. Leider ist die ArchiCAD-interne 3D-Engine für die Navigation großer Projekte zu schwach ausgelegt. Eine flüssige 3D-Navigation wird so erschwert. Plot und Layout sind in ArchiCAD traditionsgemäß getrennt. Alle Pläne werden über einen Publisher direkt oder in den Plotmaker ausgegeben. In Version 9.0 wird mit dem Lightworks-Render ein leistungsfähiger Render mitgeliefert, der einfach und direkt aussagefähige reale Bilder oder Animationen errechnet.

### **3\_9\_6\_ Fazit**

In Bedienung und Intuition ist ArchiCAD die durchdachteste der hier betrachteten Lösungen. Leider werden dem Nutzer gerade im freien Modellieren oder bei speziellen unregelmäßigen Bauteilen schnell Grenzen gesetzt.

Der ADT besitzt mit dem „Erfahrungsschatz“ von AutoCAD viele ausgereifte Werkzeuge zur Konstruktion von 2D- und 3D- Inhalten. Leider sind die Gestaltung der Menüs und die Organisation der Bauteile sehr unübersichtlich. Allplan besitzt einen ausgedehnten Funktionsumfang, ist für den Nutzer jedoch nicht transparent. Deshalb fällt es dem Nutzer schwer, sich alle Funktionen rasch zu erschließen. Die Maus muss über weite Wege geführt werden, durch stark gegliederte Dialoge und jeweils umfangreiche Menüs. Menüs und Icons sind grafisch wenig verständlich gestaltet und fördern nicht die Intuition. Positiv fiel die Vielfalt der Inhalte und deren sinnvolle Gliederung auf.

Die Testpersonen konnten die ihnen gestellten Aufgaben mit mehr oder weniger Problemen und Rückfragen erfüllen. Die wenigsten Schwierigkeiten traten im Test bei der Verwendung von ArchiCAD 9.0 auf. Sie wurde von der Mehrzahl der Probanden als gut nachvollziehbar und intuitiv beurteilt. Bei der Benutzung von Allplan 2004 gab es die meisten Probleme im Prozessablauf. Der ADT 2005 von Autodesk konnte sich auch dank seiner guten Maus- und Bauteilfunktionalitäten im Mittelfeld platzieren.

## Hinweis

Der Bewertungskatalog befindet sich am Ende des Buches.

Die Gestaltung dieser Arbeit gestattet es dem Leser, einzelne Inhalte des Kataloges auszuklappen und während des Lesens stehen zu lassen. Auf diese Weise können verschiedene Erläuterungen zum Katalog leicht herangezogen und die Analyseschritte den Inhalten des Katalogs gegenübergestellt werden.

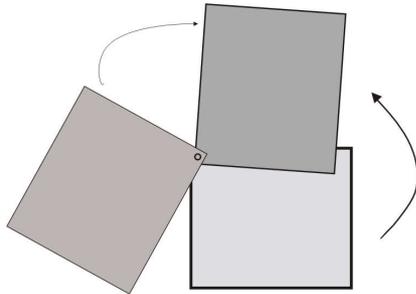


Abb. 44a Klappprinzip Layout

## 3\_10\_ Der Bewertungskatalog

Der Bewertungskatalog, als Hauptteil dieser Diplomarbeit, dient dazu, die getesteten CA(A)D-Systeme einzustufen und deren Funktionsinhalte darzustellen.

Im ersten Teil sollen die Systeme kurz in ihren Anforderungen, wesentlichen Inhalten und den Schwerpunkten vorgestellt werden.

Im zweiten Teil wird der Katalog in tabellarischer Form dargeboten. Die wesentlichen Funktionsinhalte werden hier in einer Gliederung nach den Leistungsphasen der HOAI §15 dargestellt.

Im dritten Teil werden Inhalte und Details des Bewertungsschlüssels dargestellt.

Dies ist gerade für das Verständnis der technischen Details in der 3. Ebene notwendig, da hier spezielle systemspezifische Fachbegriffe und Funktionszusammenhänge dargestellt werden, die sich dem Leser nicht sofort erschließen.

Aus Gründen der Übersichtlichkeit konzentriert sich die Bewertung stets nur auf die wesentlichen Inhalte.

Abschließend werden die Ergebnisse der Bewertung für jede Leistungsphase ausgewertet und an Hand ausgewählter Idealkriterien zusammengestellt. Die Frage, welches System auf welche Weise die Planungsinhalte der HOAI erfüllt, kann somit rasch und verständlich geklärt werden.

### 3\_10\_1\_ Systemvorstellung

#### 3\_10\_1\_1\_ System Allplan 2004

Allplan ist ein Standard CA(A)D-Programm für Architekten und Ingenieure. 2D-Planbearbeitung oder 3D Modellieren sind gleichermaßen möglich. Handskizzen können durch Scannen übernommen werden. Schnitte, Ansichten und Perspektiven erstellt das Modul „Assoziative Ansichten“ automatisch. Die Mengenermittlung für Kostenschätzungen sowie Ausschreibungen erfolgen sowohl automatisch als auch individuell. Ausschreibungsdaten sind über eine direkte Schnittstelle mit der Nemetschek Software Allright austauschbar. Für die Visualisierung und Planerstellung wird Zusatzsoftware empfohlen, wie Plandesign und Cinema 4D.

Durch den modularen Aufbau lassen sich verschiedene Themenbereiche abdecken. Eine externe AddOn- Einbindung ist nur mit Schwierigkeiten möglich.

Nemetschek unterscheidet in Allplan 2004 zwischen einer Ausrichtung für Architektur oder Ingenieurbau. Allplan 2004 wird von Architekten bevorzugt, da es durch seine gut durchdachten Werkzeuge umfangreiche Auswertungs- und Konstruktionsmöglichkeiten bereithält. Die einzelnen Module besitzen einen großen inhaltlichen Leistungsumfang, weshalb das exakte Prüfen der einzelnen Inhalte wichtig wird. Durch die technisch orientierte Ausrichtung der Menüs und Eingabedialoge findet eine nur wenig intuitive Benutzerführung statt. Mit längeren Einarbeitungszeiten ist zu rechnen.



#### Systemvoraussetzungen,

<b>Betriebssystem</b>	<b>Microsoft Windows 2000,XP</b>	
<b>CPU</b>	<b>Intel Pentium 3 ab 1GHz oder kompatibel</b>	
<b>RAM</b>	<b>min 256 MB, empfohlen 1 GB</b>	
<b>Festplattenspeicher</b>	<b>min 1GB freier Festplattenplatz und 400 MB auf dem Systemlaufwerk</b>	
<b>Monitore</b>	<b>Min 1024 x 768 , Grafik: OpenGL mit 32 MB</b>	
<b>Optionale Hardware sowie Peripheriegeräte</b>	<b>E-Mail Anschluss oder Diskettenlaufwerk zur Einspielung der Lizenz</b>	

**Module:** z.B. Basis, Architektur, Ingenieurbau, Freie Modellierer, Geo/DGM, Städtebau/Landschaft, Visualisierung, Wärmeschutz

**Einarbeitungszeit:** hoch



### 3\_10\_1\_2\_ System ArchiCAD 9.0

ArchiCAD 9.0 ist das einzige der in dieser Arbeit vorgestellten Programme, welches von vornherein für Architekten und das Bauwesen entwickelt wurde. Es ist geeignet für Vorentwurf, Eingabe-Werk und Detailplanung. Ansichten und Perspektiven werden assoziativ direkt mit dem Grundriss verbunden. Alle verwendeten Bauteile werden automatisch in Listen mitgeführt. Besonders einfach ist die Erstellung von Visualisierungen, auch wenn die 3D-Engine leistungsstärker sein könnte. ArchiCAD unterstützt die Einbindung verschiedener AddOns, welche einzelne Leistungsdefizite der Software ausgleichen können.

Die Leistungsbereiche von ArchiCAD 9.0 werden durch die beschränkte Bauteilauswahl eingeschränkt. Aufgrund seiner begrenzten Modellierfunktionen und Bauteilmanipulation ist es besser für orthogonale Neubauten und regelmäßige Architekturen, als für die Konstruktion unregelmäßiger amorpher Baukörper geeignet. Durch AddOns oder die Programmierung intelligenter Objekte in der zu ArchiCAD gehörenden Sprache GDL wird der Umgang mit Sonderbauteilen ermöglicht. Die Benutzerführung ist als Folge der gleichzeitigen Eignung für MacOs und Windows anfangs gewöhnungsbedürftig, aber leicht erlernbar. Die Einarbeitungszeit ist relativ kurz. Das Programm kann als intuitiv und schnell erfassbar bewertet werden.

#### Systemvoraussetzungen,

<b>Betriebssystem</b>	Microsoft Windows 2000,XP	Macintosh OS X 10.2,10.3
<b>CPU</b>	Intel Pentium 4 oder kompatibel	min. Macintosh G4 1 GHz
<b>RAM</b>	min 512 MB, empfohlen 1 GB	
<b>Festplattenspeicher</b>	min 500 MB empfohlen 1 GB	
<b>Monitore</b>	min 1024 x 768 , empfohlen 1280 x 1024 Open GL Karten mit 64 MB	
<b>Optionale Hardware so wie Peripheriegeräte</b>	Alle gängigen Plotter, Drucker und Digitalisiertablets	

**AddOns:** z.B. ArchiGlazing (Fenstern, Türen), Artlantis, ArchiPaint (Freihandzeichnungen und Skizzen) , ArchiSketchy (Zeicheneffekte) oder ArchiPhysik (Bauphysikalische Bauteilkorrektur)

**Einarbeitungszeit:** gering

### 3\_10\_1\_3\_System Architectural Desktop 2005 (ADT 2005)

Der ADT 2005 ist ein branchenspezifisches CA(A)D -System auf Basis von AutoCAD 2005. Aufgrund der offenen Programmstruktur ist es an viele Bereiche anpassbar. Das System bietet Voraussetzungen für die 2D- und 3D- Planung . Die Integration der Programmiersprachen AutoLISP, VBA und C++ bietet viele Möglichkeiten für die Anpassung von Menüs und Befehlen. ADT beinhaltet alle modernen Werkzeuge zur Planung eines Gebäudes. Ansichten, Schnitte oder Perspektiven können assoziativ erstellt werden. Eine Vielzahl von Bauteilen bietet umfangreiche Konstruktionsmöglichkeiten. Ein großer Markt für Applikationen zu dieser Software ermöglicht den schnellen Zugriff auf vielfältige Problemlösungen rund um das Gebäudemodell und dessen Ableitungen.

Eine Vielzahl frei verfügbarer Applikationen sorgt für ein umfangreiches Angebot an Werkzeugen zur Modellierung sowie für die Definition oder Auswertung des Gebäudemodells. Der ADT ist die flexibelste der in dieser Arbeit vorgestellten CA(A)D -Lösungen. Durch die freie Programmierschnittstelle können Nutzer oder Programmierer individuelle Problemlösungen entwickeln. Die überarbeitete grafische Oberfläche lässt eine teilweise intuitive Bedienung zu. Alle AutoCAD- Funktionen sind enthalten und werden um die architektur-spezifischen Funktionen des ADT erweitert. Dem Nutzer steht somit eine fast unübersehbare Vielzahl von Werkzeugen und Funktionen zur Verfügung, die die funktionsspezifische Auswahl erschweren. Eine exakte Eingrenzung der Inhalte fällt somit schwer.



#### Systemvoraussetzungen,

Betriebssystem	XP Professional Sp 1 oder höher , Microsoft Windows 2000 Sp 3 oder höher	
CPU	Intel Pentium 4 mit 1,4 GHz oder kompatibel	
RAM	min 512 MB empfohlen 1 GB	
Festplattenspeicher	min 800 MB empfohlen 1,2 GB	
Monitore	min 1024 x 768 mit True Color	
Optionale Hardware so wie Peripheriegeräte	Alle gängigen Plotter, Drucker und Digitalisiertablets	

**Module:** z.B. PalladioX, ACAD-BAU/Architectural Office, ...weitere unter [www.autodesk-katalog.de](http://www.autodesk-katalog.de)

**Einarbeitungszeit:** mittel

### **3\_10\_2\_ Tabellarische Übersicht**

Mit Hilfe dieser Übersicht werden die grundlegenden Funktionsinhalte der CA(A)D - Systeme und die Forderung aus der HOAI §15 übersichtlich gezeigt. Es werden nur die wichtigsten Inhalte in den einzelnen Phasen dargestellt. Die Tabelle ist in 3 Ebenen gegliedert: Die erste Ebene dient der Beschreibung prinzipieller Anforderungen an das CA(A)D -System. In der zweiten Ebene werden diese prinzipiellen Anforderungen in Funktionen konkretisiert und diese dann in der dritten Ebene durch technische Details beschrieben. So ist es möglich, den Benutzer aus der Sicht verschiedener Anwenderschichten anzusprechen. Der weniger erfahrene Anwender kann sich mit Hilfe der in der ersten und zweiten Ebene enthaltenen prozessorientierten Informationen rasch orientieren, wogegen der technisch versierte Anwender in der dritten Ebene detaillierte technische Informationen erhält, die die Systeme charakterisieren.

Aufgrund des iterativen Aufbaus des architektonischen Entwurfszyklus werden einzelne Inhalte im Laufe der Leistungsphase wiederholt. Hierdurch wird die inhaltliche Gliederung konkretisiert, was insbesondere die detaillierte Darstellung in der 3. Ebene und den Vergleich zum praktischen Entwurf erleichtert.

Die Inhalte orientieren sich lediglich an der HOAI, wodurch die Berücksichtigung programmspezifischer Lösungen und deren Einbeziehung in den Prozessablauf möglich wird.

**Der Katalog befindet sich am Ende der Arbeit !**

### 3\_10\_2\_1\_ Erläuterungen zur Tabelle

Die Preisangaben - ohne Mehrwertsteuer können nur als Orientierungswerte dienen. Es wurde versucht, vergleichbare Preisblöcke zu wählen. Das Preisgefüge des EDV-Markts ändert sich jedoch kontinuierlich und sprunghaft. Da sich die jeweiligen CA(A)D - Programme aus einzelnen Modulen zusammensetzen, die in Leistungsumfang und Kostenrahmen sehr unterschiedlich sein können, sind die Preise nicht in jedem Falle miteinander vergleichbar.

Ein wichtiges Kriterium für die Auswahl eines CA(A)D -Systems ist das Angebot an Lern- und Einarbeitungshilfen. Das Kriterium Einarbeitungszeit wurde anhand der Erfahrungswerte aus dem Systemtest ermittelt.

Das Kriterium Zukunftssicherheit und die „weltweite Verbreitung“, von entsprechenden CA(A)D- Lizenzen wird im Hinblick auf die Planungssicherheit für den Support und andere Unterstützungsleistungen der Hersteller gewählt.

Um die Möglichkeiten für eine Datenübertragung zu jeweils anderen CAD- Programmen oder unterstützender Software beurteilen zu können, sind in den Katalog verschiedene bekannte Schnittstellen einbezogen worden. Die Unterscheidung zwischen grafischen und alphanumerischen Daten erfolgt lediglich als Anforderung an die entsprechenden Leistungsphasen.

### Allgemeine Software Parameter

*Preise*

*Einarbeitung*

*Zukunftssicherheit*

*Schnittstellen*

## **CA(A)D- Konstruktion**

### *Datenstrukturierung*

Im Verlaufe der Durchführungsphasen der Konstruktion wird im Besonderen auf verschiedene Abläufe im CA(A)D- Prozessablauf Rücksicht genommen.

Die *Datenstrukturierung* ermöglicht die inhaltliche, strukturelle und thematische Unterscheidung von Zeichnungsinformationen. Strukturmerkmale sind Geschosse, Layer, Teilbilder u.a.

Des Weiteren wird ebenfalls berücksichtigt, in welcher Weise die Anbindung von Definitionen an Objekte, auch von nichtgrafischen Informationen, möglich ist. Dies betrifft die Zuweisung der Anhänge über verschiedene Definitionsebenen hinweg.

### *Darstellungsmöglichkeiten*

Hier wird die automatische Projektion und die Ableitung einzelner Inhalte aus dem 3D Modell betrachtet. Außerdem wird die Definition individueller Darstellungsformen für die Ausführungsplanung und die Entwurfsplanung berücksichtigt. Die gewählte Darstellung in der Tabelle versucht, dem Anwender Möglichkeiten zur Auswahl der einzelnen Abstraktionsstufen zu bieten.

Als fachspezifische Ergänzung zu allgemeinen HOAI- unabhängigen Forderungen werden spezielle Merkmale der einzelnen Leistungsinhalte aufgenommen.

Hier werden Funktionsanforderungen aus der Bestandsaufnahme oder der Standortanalyse eingebunden. Aber auch die immer wiederkehrende Forderung der Varianten- auswertung wird berücksichtigt

Einzelne komplexe Bauteile wie Treppen oder Dächer werden umfassend und genau betrachtet. Andere Bauteile werden besonders mit Blick auf Intelligenz und Eigenschaften im Kontext mit anderen Bauteilen oder ihre Bearbeitungsmöglichkeiten betrachtet. Zudem wird speziell auf die parametrischen Wertigkeiten im objektorientierten CA(A)D wertgelegt.

Dieses Kriterium gibt an, welche Bibliotheksinhalte zu welchem Thema vorhanden sind. Es wird in 2D- und 3D- Inhalte unterschieden. Auf spezielle Funktionen wie darstellungsbezogene Detailierungsmaßstäbe oder technische Inhalte wird verzichtet.

Dieses Kennzeichen berücksichtigt, welche Berechnungsverfahren für verschiedene einzelne Lichtverteilungen das Programm zur Verfügung stellt. Animationsmöglichkeiten wie z.B. Walkthrough (Durchlauf) und Walkfly (Durchfliegen), aber auch die Bildausgabe eines animierten Modells finden Beachtung.

## **Architektur spezifisch**

*Phasenspezifische Inhalte*

*Architekturmerkmale*

*Symbol und Bauteilbibliotheken*

*Visualisierungsoptionen*

### *Bemaßung/Mengenermittlung*

Das Kriterium Bemaßung von Objekten gibt an, ob und wie Bemaßungen als Einzel- oder Maßkette gesetzt werden können, ob die Zuweisung automatisch, manuell oder assoziativ erfolgen kann, und in welcher Art und Weise die generierte Maßkette manipulierbar ist.

Die allgemeine Mengen- und Massenermittlung dient der Bestimmung von Flächen- und Volumeninhalten und erfolgt manuell durch Umfahren oder automatisch durch Erkennen der Konstruktionsteile. Auf spezielle projektbezogene Verhältnisse wie Grundrissproportionen (GFZ,GRZ) oder Rauminhalte (BRI) wird gesondert eingegangen.

### *Übernahme und Planerstellung*

Für den Anwender ist interessant, wie das Programm mit freien oder DIN- Vorgaben umgeht, welche Unterstützung die Software bei der Entwicklung allgemeiner Pläne und Ableitungen oder spezieller Ansichten, wie Details oder 3D Schnitte, bietet.

In der abschließenden Leistungsphase 5 sind Erzeugen, Integration und Archivierung von Plänen die wichtigsten Forderungen.

Mit der Planerstellung und Kontrolle wird der Katalog in Leistungsphase 5 abgeschlossen.

### 3\_10\_3\_ Die Auswertung des Kataloges

Die anbietenden Softwarefirmen werben oft mit dem „gewaltigen“ Leistungsumfang ihres Programms.

Da der Leistungsumfang als differenzierendes Qualitätskriterium im Wettbewerb dient, muss es für eine entsprechende Auswahl näher hinterfragt werden.

Es fällt auf, dass alle getesteten Programme Schwächen in der System<->Anwender Kommunikation aufweisen. Die Hersteller bemühen sich zwar über verschiedene Werkzeugkonzepte [Kap. 4\_2], die Darstellung und Auswahl für die verschiedenen Werkzeuge zu vereinfachen, doch wird der Anwender durch die angebotene Informationsdichte immer noch überfordert. Nicht nur die umfangreichen und komplexen Auswahlmöglichkeiten, sondern auch die Vielzahl der Bearbeitungswerkzeuge erschweren dem Anwender die Übersicht und die rasche und gezielte Auswahl seines, für die von ihm zu lösenden Aufgabe notwendigen und sinnvollen, Werkzeugkastens. Aus empirischen Untersuchungen ist bekannt, dass selbst ein versierte CA(A)D – Anwender mit langjähriger Erfahrung regelmäßig nur 25 % der angebotenen Möglichkeiten des CA(A)D – Systems für die Konstruktion und Planerstellung nutzt. Die übrigen 75 % nützen ihm nicht, machen das Programm schwerfällig und unübersichtlich und nicht zuletzt teuer. Für die Bewertung von CA(A)D– Software sind nach Amsonit vier sich gegenseitig beeinflussende Kriterien [Abb. 45] entscheidend [AMSO 03].

<b>Kriterien für die Bewertung von CA(A)D-Software</b>	<b>intuitive Bedienung</b>
	<b>Vollständigkeit der Werkzeugpaletten</b>
	<b>Erfüllung des HOAI Leistungsbildes</b>
	<b>Reifegrad der Software</b>

Abb. 45 Kriterien CA(A)D Bewertung

## *Intuitive Bedienung*

Die intuitive Bedienung ist eines der Hauptkriterien für die Bewertung von CA(A)D-Software. Das Zusammenspiel von Steuerung der Befehlsausführung, Gestaltung der Oberfläche und Menüpräsentation sind einige der Einflussgrößen auf die Qualität dieses Kriteriums.

Oft ist die CA(A)D-Software insgesamt nur schwer zu bedienen, wenn die Oberfläche zu überladen ist und die Menübefehle unverständlich erläutert werden. Ein intuitives Erfassen und Wiedererkennen der Inhalte ist dann für den Neueinsteiger sehr schwierig. ArchiCAD fällt in diesem Zusammenhang als einziges unter den getesteten Systemen positiv auf, weil seine Oberfläche auf das Wesentliche reduziert ist, aufgeräumt wirkt und somit den höchsten Wiedererkennungswert besitzt.

Dieser Punkt ist nur subjektiv bewertbar. In allen Programmen ist ein komplexes Angebot von Grundfunktionalitäten vorhanden. Mängel in Bezug auf die Vollständigkeit der Standard-Werkzeugpaletten sind während des Systemtests, am HausK, nicht aufgefallen. Alle Hersteller bieten untereinander vergleichbare Standard-Werkzeugpaletten an. In den Spezial-Werkzeugpaletten, die insbesondere der Erfüllung des HOAI Leistungsbildes dienen, gibt es jedoch ausgeprägte Unterschiede.

Die Möglichkeit der Bearbeitung des HOAI Leistungsbildes ist eine Schlüsselfrage für die Wahl des richtigen CA(A)D-Systems.

Des Weiteren soll ausführlicher im Rahmen der Auswertung der Ergebnisse des Bewertungskatalogs eingegangen werden.

## *Vollständigkeit der Werkzeugpaletten*

## *Die Erfüllung des HOAI Leistungsbildes*

Die im Systemtest ermittelten Bewertungen sind als Mittelwert in den Bewertungskatalog eingeflossen und werden hier in einer Gegenüberstellung ausgewertet.

### 3\_10\_3\_1\_ Die Auswertung der einzelnen Phasen

Alle Programme erfüllen die Grundanforderungen des Nutzers an CA(A)D zum größten Teil. Abweichungen sind in der Unterstützung einzelner Daten- und Programmierschnittstellen zu finden. Alle Softwarelösungen bieten zur Ergänzung ihrer Datenschnittstellen umfangreiche externe Lösungen an.

Die Anforderungen der Leistungsphase 1 werden von allen CA(A)D- Lösungen gut erfüllt.

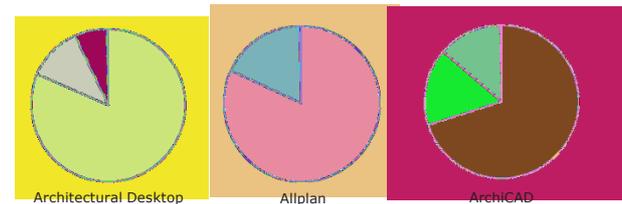
ADT besitzt die besten Werkzeuge zur Projektverwaltung und Strukturierung. Allerdings gibt es bei ihm weniger gute Lösungen für die Auswertung und Definition von Räumen. Für eine Integration von Vermessungsdaten sind im ADT Applikationen notwendig. Eine direkte städtebauliche Unterstützung wird im ADT nicht angeboten. Mit dem Modul Städtebau werden mit Allplan gute Ergebnisse erzielt. Nachteilig wirkt sich die nur indirekte Definition und Manipulation von Bauteilen aus. Ein Geländemodell kann mit allen Programmen erzeugt werden. In Allplan ist

### Legende

diese Inhalte werden unterstützt
diese Inhalte werden nur über Zusatzfunktionen unterstützt
diese Inhalte werden nicht unterstützt
offene Inhalte

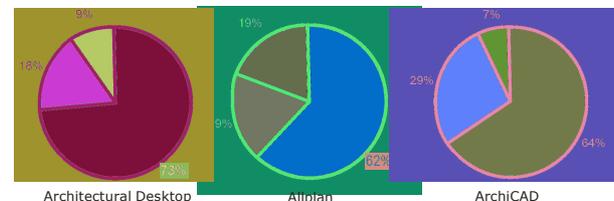
Tabellen zu den nachfolgenden Grafiken siehe Anlage 9

### KO Kriterien



### Leistungsphase 1

3% Grundlagenermittlung



hierfür das externe Modul „digitales Geländemodell“ erforderlich. ArchiCAD bietet dem Nutzer nur reduzierte Werkzeuge an. Eine Manipulation und Auswertung des Geländemodells ist deshalb nur mit einschränkenden Vorgaben möglich. Eine direkte städtebauliche Unterstützung über Massen wird nicht angeboten, hierfür müssen Bauteile verwendet werden.

Der Autodesk Architectural Desktop bietet durch seine guten Projekt- und Modellierungswerkzeuge die beste Unterstützung in dieser Leistungsphase. Der Anteil der verfügbaren Zusatzwerkzeuge ist bei Allplan 2004 am größten.

Die Konstruktion eines Stadt- und Geländemodells ist mit allen Systemen möglich. Jedoch müssen bei ArchiCAD hierfür Bauteile wie Decken oder Wände „missbraucht“ werden, welche im ADT mit den eigenen Massenkörpern modelliert oder über Applikationen zugeladen werden können. In Allplan müssen spezielle umfassende Lösungen zugekauft werden, mit denen erst dann die Herstellung komplexer Modelle möglich wird.

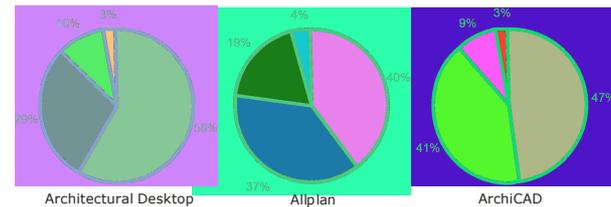
Diese 2. Leistungsphase wird von jeder der getesteten Software am schlechtesten unterstützt. Keines der Programme bedient eine temporäre Variantenspeicherung einzelner Entwurfsideen. Dies wird von vielen Architekten als nachteilig empfunden, da dies gerade in dieser Leistungsphase, wegen ihres starken iterativen Charakters, notwendig wäre.

Als nachteilig wirken sich die Bauteilinhalt und die Art ihrer Definition bei ADT und Allplan aus, da hierdurch mehrschichtige Bauteile nur bedingt möglich sind und der Menüdialog umständlich wirkt. ArchiCAD bietet konsequentere Lösungen für die Definition mehrschichtiger Bauteile an und stellt hierfür leistungsfähige und verständliche Dialoge bereit. Nachteilig wirkt, dass Details für ArchiCAD- Bauteile nur sehr beschränkt definiert werden können.

Ein konkreter Städtebau mit anschließender Auswertung wird in allen Lösungen nur über Zusatzmodule gewährleistet. Das verfügbare Angebot ist besonders bei ArchiCAD unzureichend. Für spezielle technische Bauteile wie Tragwerke oder Haustechnik bieten die Hersteller vom Hochbau bis zum Tiefbau oder für Spezialbau usw. verschiedene Lösungen an. So können beispielsweise mit dem Ingenieurbaumodul von Allplan vielfältige Konstruktionen erzeugt werden. Die Tragwerkmodellierer vom ADT und ArchiCAD erfüllen lediglich Funktionen des Entwurfes. Eine ingenieurtechnische Spezialisierung ist im ADT durch vielfältige spezialisierte Applikationen möglich. ArchiCAD bietet keine spezifische ingenieurtechnische Lösung an.

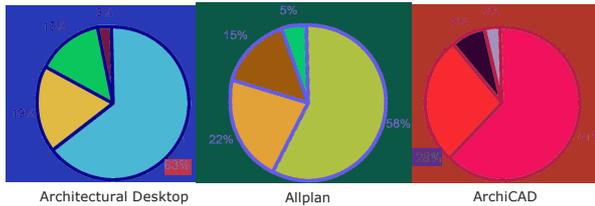
## Leistungsphase 2

7% Vorplanung



## Leistungsphase 3

### 11% Entwurfsplanung



Die Prozessabläufe der Leistungsphase 3 werden von allen Systemen gleichermaßen unterstützt. Besondere Unterschiede und spezielle Schwerpunkte sind nicht erkennbar. Dies lässt sich zum einen damit erklären, dass in dieser Phase die Grundlagen für das konkrete 3D-Modell gelegt werden und alle Hersteller hierfür vielfältige Funktionen zur Verfügung zustellen. Zum anderen werden viele konkrete und technische Probleme bereits hier an die Fachplaner abgegeben.

Eine genaue Auswertung städtebaulicher Kennwerte wie GRZ oder BRI ist nur mit dem Raummodul von Allplan möglich. Die Beurteilung bauphysikalischer Eigenschaften, außer über eine überschlägige Berechnung mittels Flächen, wird nur über Applikationen unterstützt. Eine direkte Auswertung, der mit Hilfe des 3D Modells ermittelten Werte, wird von keiner der getesteten Software unterstützt. Eine einfache Überprüfung durch einen „Kontrollassistenten“ wäre wünschenswert.

Weitere Werkzeuge zur medialen und künstlerischen Bearbeitung sowie der Abstimmung von Bauteilproportionen und der vorgesehenen und zugeordneten Materialien werden ebenfalls nicht angeboten, wären aber wünschenswert.

Bauteilkataloge zur Vervollständigung der Grundrisse mit verschiedenen Inhalten werden von allen Herstellern mitgeliefert. Lediglich bei der verwendeten Testversion von Allplan ist der Umfang des enthaltenen Bauteilkataloges zu gering.

Im Gegensatz zur Leistungsphase 2 werden die Anforderungen an die Grundlagen der Genehmigungsplanung in der Regel gut erfüllt.

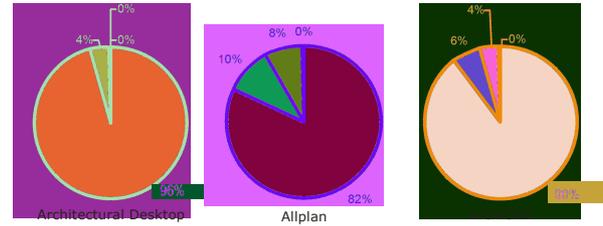
Die durch ADT und Allplan nicht erfüllten Anforderungen gehen auf die mangelnde Unterstützung bei der ebenenverteilten Darstellung einer transparenten Geschossdarstellung zurück. Eine auf Themen bezogene Darstellungskonfiguration ist nur in Allplan nicht konfigurierbar. ArchiCAD ist die einzige Softwarelösung, welche auf eine interne Layoutlösung verzichtet. Allplan und ADT offerieren interne Layoutfunktionen für das Erstellen eigener Pläne. Mit dem Modul Plandesign bietet Allplan zusätzliche Applikationen an.

ADT deckt die Aufgaben der Leistungsphase 4 am konsequentesten ab. Umfangreiche Möglichkeiten der Darstellungskonfiguration und das interne Layout tragen hierzu bei. Leider gehen alle Programme lediglich von der Erstellung eines DIN-Layouts aus. Weiterführende Layoutfunktionen mit Desktop Publishing Funktionen (DTP) für freie und Wettbewerbslayouts sind nur mit zusätzlichem Aufwand nutzbar.

Auch in dieser Leistungsphase sind die Stärken und Schwächen der einzelnen Programme gleichermaßen verteilt. Nachteilig für ArchiCAD wirkt sich die unzureichende Applikationsunterstützung aus. Ebenso fällt auf, dass ArchiCAD die architektonischen Anforderungen, vor allem wegen des regelmäßigen Aufbaus des HausK, gut erfüllen kann. Die Leistung nimmt bei zunehmenden Unregelmäßigkeiten der zu planenden Geometrien rasch ab.

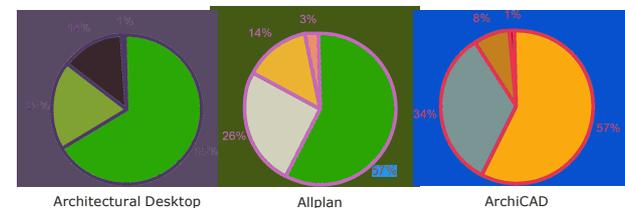
## Leistungsphase 4

### 6% Genehmigungsplanung



## Leistungsphase 5

### 25% Ausführungsplanung



In dieser Leistungsphase wird wiederum deutlich, dass die beiden Programme ADT und Allplan aufgrund ihrer umfangreichen Module spezielle bautechnische Aufgaben wie Beton (Bewehrung), Stahl (Profile) und Holzbau (Fachwerk) besser erfüllen können als ArchiCAD. Keines der Testsysteme bietet jedoch eine direkte Anbindung an eine verbreitete DTP Lösung wie Photoshop oder Corel Draw. Für den ADT gibt es hierfür eine Applikation von Wiedemann Systeme. Spezielle Detaildarstellungen und Ableitungen sind in allen CA(A)Ds auf verschiedene Art und Weise mit Hilfe interner oder externer Module möglich. Ein durchgehendes Konzept ist allerdings nicht erkennbar. Eine begleitende Kostenkontrolle oder andere Controllingfunktionen sind bei allen Programmen nur über Listen und Massenauswertungen möglich. Die Unterstützung durch „intelligente“ Assistenten wird in keinem CA(A)D –Programm angeboten. Für die Übergabe an Fachplaner ermöglicht ADT mit seinen Standardformaten DWG und DXF die beste Datenkonsistenz. Allplan und ArchiCAD bieten hierfür zwar Übersetzungsfunktionen an, doch bilden sich die Ergebnisse beim Import und Export von 2D- und 3D- Daten sehr unterschiedlich ab. Ein Datenaustausch mit systemeigenen Formaten oder einem neutralen Austauschformat wäre wünschenswert. Das interoperative Datenformat IFC wird von Allplan und ArchiCAD als freies AddOn unterstützt. Für den ADT ist es leider kostenpflichtig. Für eine begleitende und abschließende Projektarchivierung stellt der ADT die besten Funktionen zur Verfügung. Er ist das einzige Programm, welches die Funktion eines Projektbackups zur Verfügung stellt.

Abschließend ist festzustellen, dass die CA(A)D-Lösung ADT von Autodesk einen Überdeckungsgrad von 71% für die meisten internen Funktionen enthält, die für die Lösung der im Basisprojekt betrachteten HOAI Aufgabenfelder eingesetzt werden können. ArchiCAD folgt mit 63% und Allplan mit 62%. Mit nur 19% nicht unterstützten Inhalten kann ADT seinen Vorsprung auch mit dieser Bewertung verteidigen. Allplan setzt sich hier dank seiner stark gegliederten Werkzeuginhalte von ArchiCAD ab. ArchiCAD unterstützt die wenigsten spezialisierten Applikationen oder AddOns.

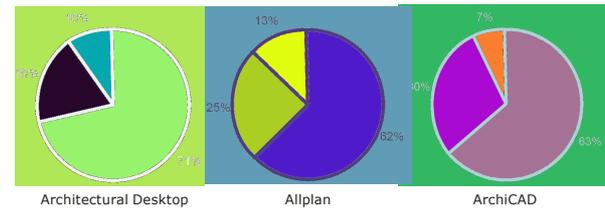
Nemetschek stellt für Allplan umfangreiche Erweiterungen für verschiedene Themengebiete zur Verfügung. Am wenigsten übersichtlich ist das Angebot für ADT. Durch seine offenen Lisp und VBA Schnittstellen gibt es zwar eine Vielzahl, allerdings kaum strukturierte begleitende Module und Tools.

Durch die Fülle der am Markt verfügbaren Applikationen, Module und AddOns kann im Rahmen dieser Arbeit nur eine begrenzte Auswahl betrachtet werden.

Der ADT unterstützt die Bearbeitung über alle Leistungsphasen hinweg. Gerade für die LP1 und LP2 werden die flexibelsten Werkzeuge bereitgestellt. Umfangreiche Konfigurationsmöglichkeiten für die Darstellung von Zeichnungen oder für eigene Bauteilstile geben dem Anwender viele Möglichkeiten zur individuellen Anpassung. Negativ fällt die spröde Massen- und Mengenauswertung und die stark verzweigte Menüführung auf. Die gleichzeitige Darstellung einer großen Anzahl von Werkzeugen und komplexen Menüs können vom Anwender nicht effizient erfasst werden.

## Leistungsphasen 1 – 5

### Zusammenfassung



*Autodesk Architectural Desktop 2005*

*Nemetschek - Allplan 2004*

Für spezielle auf den Ingenieur und Fachplaner bezogenen Problemstellungen geben vielfältige Applikationen mannigfache Möglichkeiten der Erweiterung. Eine direkte IFC (*Industry Foundation Classes*)-Anbindung wird kostenpflichtig angeboten.

Allplan hält in der Kombination mit den hier betrachteten Modulen wie Architektur, Geo, Ingenieurbau und 3D-Modellieren, ebenfalls umfangreiche Lösungen zur Bearbeitung aller HOAI Leistungsphasen bereit. Gerade das Modul Ingenieurbau enthält Funktionen, die von Architekten nur wenig genutzt werden. Dennoch muss dieses Modul, wie viele andere auch, mit der Allplan-Grundversion gekauft werden. Generell ist das Bedienungskonzept gewöhnungsbedürftig und erfordert im Vergleich zu den anderen Programmen die längste Einarbeitungszeit. Die beste Unterstützung bietet Allplan für die Bearbeitung der Leistungsphase 5. Umfangreiche Möglichkeiten für die Bauteilanpassung machen jedoch die Menüführung unübersichtliche negativ fällt die mangelnde Zeichnungssteuerung auf. Allplan ist in der getesteten Zusammenstellung eine komplexe und flexible Lösung für die verschiedensten Bauaufgaben. Die Auslegung sowohl auf Ingenieur- als auch auf Architektenleistungen zwingt Allplan, universelle Werkzeuge und Menüs anzubieten. Das hat eine nachteilige Wirkung auf die intuitive Bedienung dieser Software zur Folge.

*Graphisoft - ArchiCAD 9*

ArchiCAD überrascht mit seinem guten und übersichtlichen Bedienungskonzept. Durch die auf das Wesentliche beschränkte Auswahl von Bauteilen wird auch der Nutzer mit der

Auswahl einzelner Werkzeuge nicht überfordert. Bei der Konstruktion von HausK zeigte ArchiCAD kaum Schwächen bei der Erfüllung der HOAI- Leistungsanforderungen. Die gute Zeichnungsverwaltung und eine übersichtliche Bauteilbewertung und Listenverwaltung fielen besonders positiv auf. Die Grenzen von ArchiCAD werden erst in der weiteren Bearbeitung deutlich. Die Definition von speziellen Bauteillösungen mit freien Formen und ingenieurtechnischen Details fällt aufgrund fehlender freier Bauteile und amorpher Formen schwer. Spezielle Applikationen zur Lösung dieser Probleme konnten während der Bearbeitung nicht ermittelt werden.

ArchiCAD ist eine auf die Anforderungen des architektonischen Entwurfs speziell zugeschnittene CA(A)D -Lösung. Deutliche Defizite zeigen sich besonders im ingenieurtechnischen Bereich.

Alle betrachteten Systeme besitzen Stärken, aber auch deutliche Mängel bei der Verwertung, der im Gebäudemodell festgelegten Inhalte. So wird beispielsweise die begleitende Auswertung von ästhetischen oder formalen Parametern von keinem CA(A)D- Programm konsequent unterstützt. Die Konstruktion begleitenden Assistenten wären zur Unterstützung der Entwurfs- (Ästhetik, Bautechnik) oder Kostenoptimierung wünschenswert.

### *Reifegrad der Software*

## **3\_10\_3\_2\_ Fazit zum Reifegrad Software**

Als Fazit wird auf, das letzte CA(A)D Bewertungskriterium, den Reifegrad der Software, eingegangen.

Es wird deutlich, dass alle Systeme die an sie gestellten Anforderungen bei der Konstruktion von HausK erfüllen können. Durch die Anbindung von zusätzlichen Applikationen und deren Unterstützung decken sie viele Aufgabenbereiche ab. Die Systeme ADT und Allplan stellen die meisten Funktionen zur Verfügung. Ein besondere Spezialisierung einzelner Systeme auf architektonische Teilbereiche wie Entwurf und Konstruktion ist nicht erkennbar. Die Systeme ADT und Allplan sind um ingenieurtechnische Module erweiterbar. ArchiCAD beschränkt sich auf die Neubauarchitektur. Wenn man mit einem Datenmodell alle Bereiche des Bauplanungsprozesses abdecken möchte, empfiehlt sich die Wahl von Autodesk Architectural Desktop oder Allplan 2004.

Alle Systeme haben sich von ihrem ursprünglichen Ausgangspunkt, als Hilfsmittel zur Planerstellung zu dienen, bereits weit entfernt. Inhalte und Funktionen haben sich, von dieser Basis ausgehend, weiterentwickelt und verfeinert. Die Evolution vom Zeichenprogramm zum Konstruktionsprogramm scheint noch nicht abgeschlossen zu sein. Leider wird im Rahmen dieses Prozesses die Unterstützung des architektonischen Entwurfsprozesses vernachlässigt. Konzepte und Werkzeuge, welche seinen iterativen Charakter berücksichtigen, werden nicht bereitgestellt. Zugunsten von Inhalten und Funktionen für

die Erfüllung konstruktiver Ansprüche werden hierfür grundlegende Anforderung an die Bedienung und Verwaltung vernachlässigt.

Die Orientierung auf die ursprünglichen Zielstellungen wäre wünschenswert!

## **4\_ Ein Idealsystem-Gedanken zur Optimierung**

Die Entscheidung für das richtige CA(A)D sollte auch die Entscheidung für das „ideale“ CA(A)D sein. Vor der Anschaffung eines CA(A)D-Systems setzt sich der Anwender in der Regel intensiv mit der Frage nach programmtypischen Funktionen auseinander, die im Planungsalltag Verwendung finden. Glaubt man den Vertretern handelsüblicher Softwaresysteme, präsentieren sie alle das ideale System. In ihren Ausführungen sind alle Funktionen möglich und sinnvoll und Fehler werden nicht sichtbar.

### **Gibt es ein ideales CA(A)D?**

„Ein Ideal bezeichnet eine Eigenschaft als vorbildlich, mustergültig und vollkommen einem Ideal entsprechend“ (Quelle: [www.wikipedia.de](http://www.wikipedia.de)).

Papier wird zunehmend durch digitale Daten abgelöst. Der Plan wandelt sich mit dem digitalen Gebäudemodell immer mehr zum Informationsträger, der alle für den Planungsprozess relevanten Daten enthält.

Somit wird klar, dass das ideale CA(A)D, als Werkzeug zur Erzeugung dieser Informationen, alle Aufgaben und die Inhalte des Bauplanungsprozesses in sich vereinen muss. Wie bereits im Ergebnis der Auswertung des Bewertungskatalogs deutlich wurde, können die im Rahmen dieser Arbeit getesteten Systeme diese Anforderungen in ihrer Rohform nur teilweise erfüllen. Diese Erkenntnis gilt für die im Test betrachteten HOAI- Leistungsphasen 1-5. Es ist zu vermuten, dass gerade bei den spezielleren

Aufgaben vorhandene Defizite im weiteren Planungsprozess deutlicher hervortreten. Stetig wachsende Anforderungen, die Einbeziehung aller das Gebäude betreffenden Informationen, über den gesamten Lebenszyklus (Lifecycle Management) des Gebäudes hinweg, erfordern zunehmend umfassendere Werkzeuge zur Verwaltung und Definition dieser Inhalte.

Manche Anwender binden viele unterschiedlichen Aufgabenfelder in den Konstruktionsprozess ein. Mit zunehmender Verbreitung des CA(A)D-Plans wächst auch sein Informationsgehalt.

Jede Anwendergruppe benötigt eigene Werkzeuge, um ihr Aufgabenfeld zu bearbeiten. Dies stellt die Hersteller vor eine große Aufgabe. Sie bedienen eine breite Nutzerschar mit vielen differenzierten Ansprüchen.

Es ist zu beobachten, dass tendenziell alle Systeme immer allgemeiner und universeller werden, um dem Ideal näher zu kommen. Jedoch gibt es dabei zunehmend Schwierigkeiten.

Mit wachsender Funktionalität des Systems, d. h. einer Vergrößerung des Befehlsumfanges, wird es unübersichtlicher und seine Handhabung wird erschwert.

Die Kommunikation zwischen Anwender und Software wird zunehmend problematischer.

Die Hersteller versuchen dem mit verschiedenen Kommunikationskonzepten und -möglichkeiten für deren nutzerspezifische Anpassung entgegen zu wirken.

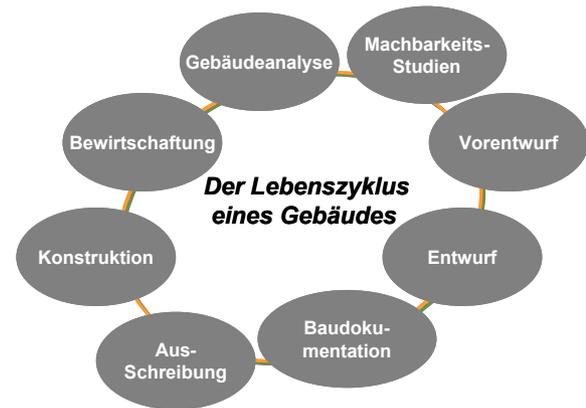


Abb. 46 Lebenszyklus eines Gebäudes

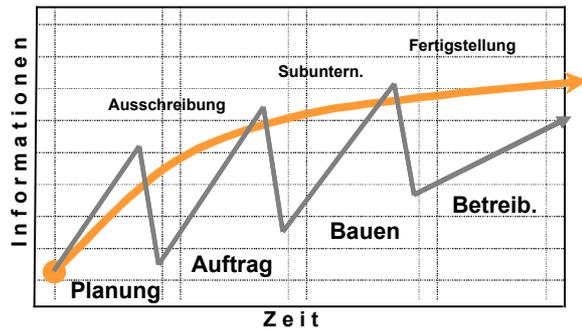


Abb. 47 Lifecycle Management [AUTODESK 03]

in der Befragung zeigt sich, dass vom Nutzer noch speziellere, auf Inhalte konzentrierte Lösungen gewünscht werden.

Bereits die Gruppe der Architekten teilt sich in verschiedene Nutzerbereiche auf. Der auf den Entwurf orientierte Architekt verlangt andere Werkzeuge, als der auf die Konstruktion orientierte Architekt. Noch differenzierter sind die Anforderungen der Fachingenieure.

Eine Lösung kann das Aufschlüsseln der Funktionen nach benutzerspezifischen Inhalten sein, zum Beispiel die Trennung von Entwurfs- und Konstruktionswerkzeugen.

Während den Interviews wurde häufig vorgeschlagen, die Anpassung an logische Planungsschritte, z.B. in Anlehnung an die HOAI, vorzunehmen.

Die Anlehnung an die HOAI scheint sinnvoll, da der Anwender die geforderten Leistungen kennt und so die passenden Werkzeuge entsprechend der vorgesehenen Bearbeitung leichter wählen kann.

Die Beschränkung in Anlehnung an die HOAI könnte zudem der Forderung vieler Architekten nach besonderer Berücksichtigung der CA(A)D-Planungsleistungen entgegen kommen. Zur Zeit ist die Modellbearbeitung noch keine mess- und planbare Budgetgröße.

Es wird deutlich, dass es schwer ist, jedem Anwender sein ideales CA(A)D-System zur Verfügung zu stellen.

Unterschiedliche Planungsinhalte erfordern unterschiedliche CA(A)D-Werkzeuge.

So stellen alle Systeme dem Nutzer einen großen grob strukturierten Werkzeugpool mit allen im Programm verfügbaren Werkzeugen bereit.

Jeder Anwender hat entsprechend seiner Arbeitsweise individuelle Wünsche an die Anordnung und Auswahl dieser Werkzeuge. Die persönliche Einteilung und Sammlung von Werkzeuginhalten durch intuitive Führung zu unterstützen ist ein oft genannter Wunsch der befragten Architekten. Heutige Systeme stellen hierfür zwar bereits verschiedene Konzepte bereit, doch werden diese von den Anwendern nur selten oder gar nicht genutzt.

#### **4\_1\_ Das Konzept des Informationsbündels**

Aus den Umfrageergebnissen geht hervor, dass die heutigen Planungssysteme nicht oder nur eingeschränkt intuitiv funktionieren. Die Oberflächen sind noch zu überladen mit Informationen. Die Wahrnehmung der dargestellten Inhalte bereitet dem Anwender noch zu viele Schwierigkeiten.

Ein offeneres und freieres Angebot einzelner Funktionalitäten aus verschiedenen Themenbereichen würde den Anwender mehr ansprechen als die heute gebräuchlichen in sich abgeschlossenen Modulangebote der marktführenden CA(A)D -Systeme.

Es ist zu erkennen, dass sich die Softwarehäuser bemühen, Inhalte zu trennen. Die Hersteller Autodesk und

Nemetschek bieten bereits verschiedene Module zu unterschiedlichen Themen an. Ihre Module sind jedoch immer noch sehr universell.

So scheint die Unterteilung in Architektur, Geografie, Ingenieurbau oder Vermessung nicht konsequent genug vollzogen zu sein. Häufig sind in den Modulen Werkzeuge enthalten, die der Anwender zur Lösung spezifischer Aufgaben nie oder selten benutzt.

Die einzelnen CA(A)D- Systeme besitzen verschiedene Möglichkeiten für die Optimierung, von denen jedes Vor- und Nachteile besitzt.

## 4\_2\_ Die Werkzeugkonzepte der Testsysteme

### 4\_2\_1\_ Allplan Werkzeugkonzept

Alle Module von Allplan werden nach Themenbereichen in einem CAD-Navigator dargestellt.

Über den CAD-Navigator kann der Anwender zwischen den einzelnen Inhalten der von Nemetschek angebotenen Themengebieten wechseln.

Nach Auswahl eines Themengebietes öffnen sich die entsprechenden Werkzeugpaletten mit den einzelnen spezifischen Werkzeugen, die zum Thema passen, an einer willkürlichen Stelle auf dem Desktop.

Eine Veränderung der Modulthemen ist leider nicht möglich !

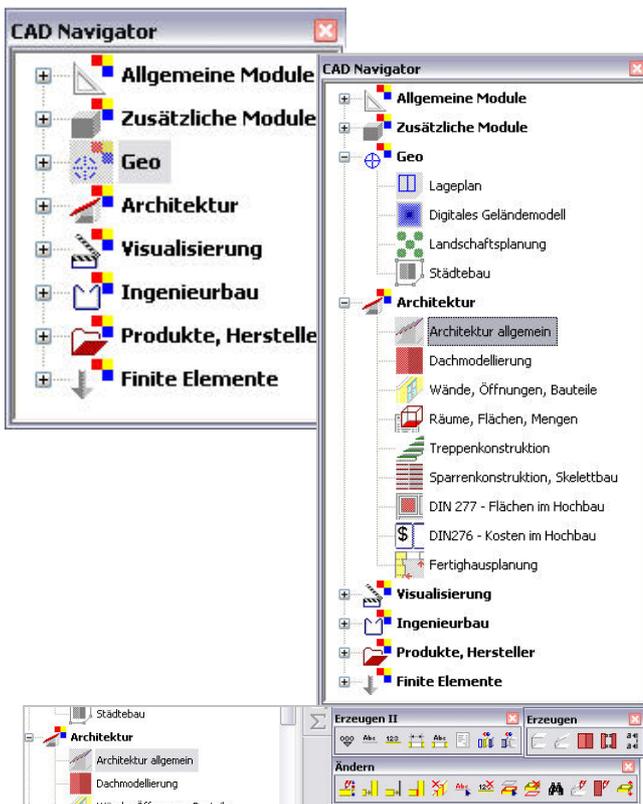


Abb. 48 Werkzeugkonzept Allplan

## 4\_2\_2\_Architectural Desktop 2005- Werkzeugkonzept

Der Architectural Desktop stellt das flexibelste Konzept zur Anpassung individueller Inhalte zur Verfügung.

Autodesk geht von einem Mischkonzept aus. Es gibt Befehle, die in herkömmlichen Werkzeugleisten zusammengefasst werden. In diesen Werkzeugleisten befinden sich die typischen AutoCAD Inhalte.

Andere Befehle sind in Werkzeugpaletten zusammengefasst. Werkzeugpaletten wurden von der Version 2004 an als neues Bedienkonzept eingeführt. In ihnen werden ADT- typische Befehle mit einer Bildvorschau präsentiert.

Autodesk gibt für die Paletten Hauptthemen, wie Plänen und Auswerten, vor. Weitere Themenbereiche können benutzerdefiniert, im Rahmen eigener Paletten organisiert werden. Mit Hilfe eines Katalogbrowser werden die Paletten verwaltet. Paletten können auch frei definiert werden. im Browser sind spezielle Kataloge definierbar, die wenig oder nicht benutzte Befehle zusammenfassen.

Eine Werkzeugsammlung nach Themen ist so bereits möglich. Leider können Inhalte aus den Werkzeugleisten mit denen im Katalog nicht gemischt werden.

Eine Aufstellung eigener Werkzeugsammlungen wird durch das Prinzip der Werkzeugpaletten im ADT gut unterstützt. Als nachteilig ist jedoch die feine Aufgliederung der einzelnen Werkzeuge und Bauteile zu bewerten.

Dieses wird im ArchiCAD besser gelöst.

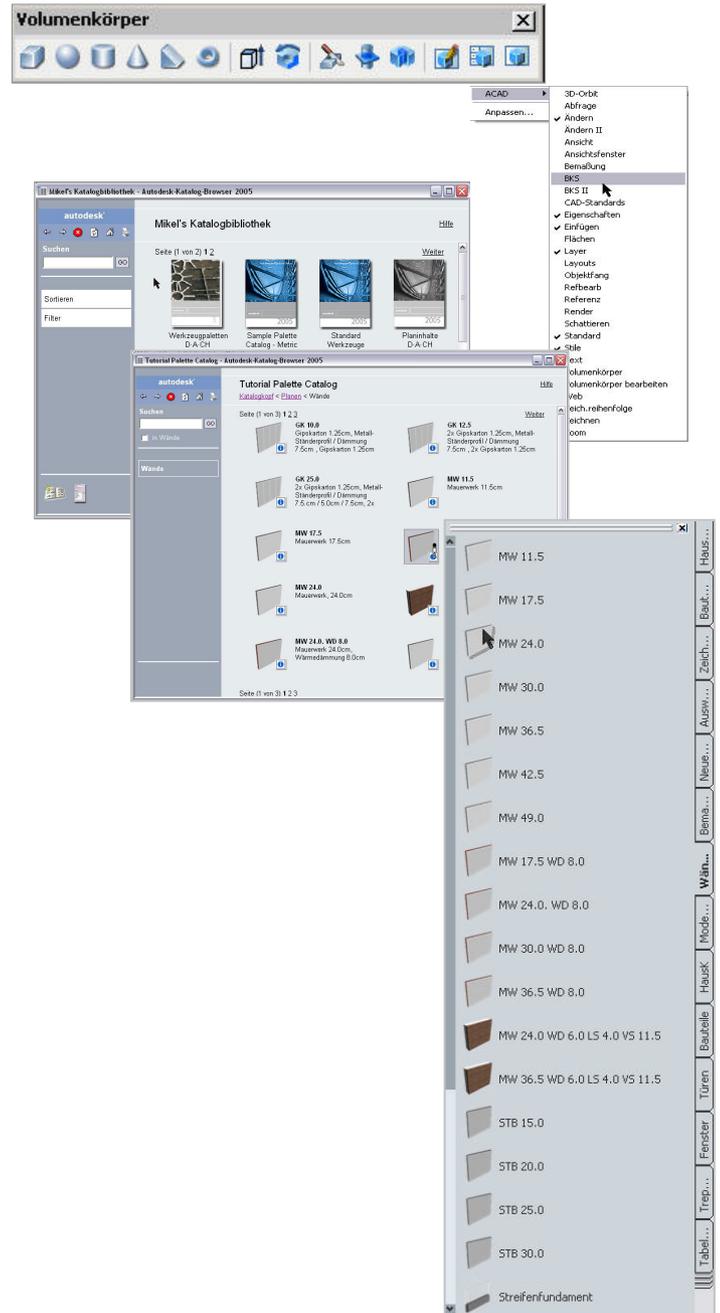


Abb. 49 Werkzeugkonzept Architectural Desktop



Abb. 50 Werkzeugkonzept ArchiCAD

### 4\_2\_3\_ ArchiCAD-Werkzeugkonzept

ArchiCAD geht kaum von einem modularen Prinzip aus. Es können AddOns zugeladen werden, bei denen es sich um reine Werkzeugsammlungen handelt.

Der Werkzeugkasten enthält alle wesentlichen Bauteile und Funktionen. So wird die Darstellung wesentlich komprimiert und ist sofort zu überschauen. Eine Gliederung in Wählen, Grundlegendes und Sonstiges unterteilt den Inhalt zusätzlich. Nach der Auswahl eines Werkzeugs bietet ArchiCAD die Unterfunktionen dieses Werkzeugs in Form einer Infopalette an. Typische, das Werkzeug betreffende Funktionen und Befehle können hier ausgewählt werden. Sie sind ebenfalls auf die wesentlichen Bestandteile reduziert und mit selbsterklärenden Grafiken hinterlegt.

Diese Form der Benutzerführung ist die angenehmste der hier betrachteten Systeme. Leider kann sie nur bedingt manipuliert oder verschiedenen Themenbereichen zugeordnet werden.

An dieser Stelle werden die Grenzen von ArchiCAD deutlich. Wünschenswert ist es, zu spezielleren Themen weitere Werkzeuge, solche mit größerem Detaillierungsgrad, zusammenzufassen. Hierfür bietet ArchiCAD zwar Lösungen an, welche aber auf Bauteile beschränkt und wiederum in einer gesonderten Sammlung, der GDL Bibliothek, zusammengefasst sind.

## 4\_2\_4\_ Zusammenfassung der Werkzeugkonzepte

Allen Systemen gemeinsam ist die Möglichkeit, einzelne Werkzeugkästen anzupassen. Werkzeugkästen werden aber oft gesondert betrachtet und sind kaum mit den individuellen Bedienkonzepten kombinierbar.

Es zeigt sich, dass mit diesen einzelnen Konzepten verschiedene Grade der Informationsverdichtung möglich sind. Eine konsequente Umsetzung erfolgt jedoch nicht. So stößt der Nutzer immer wieder an die Grenzen der einzelnen Systeme.

## 4\_3\_ Grenzen der Informationsverdichtung von Allplan/ArchiCAD/ADT

Der CAD-Navigator in **Allplan** ist nicht individuell erweiterbar. Der Nutzer ist an die von Nemetschek vorgegebene Themenanordnung und die in den Modulen integrierten Inhalte gebunden. Die angebotenen Inhalte werden stark aufgegliedert dargestellt. Einige Funktionen könnten noch konsequenter verdichtet werden. Beispielsweise lassen sich über die Hälfte der im Treppenbau enthaltenen Befehle zusammenfassen. Diese Komprimierung wäre auch bei anderen Modulen sinnvoll.

Etwas flexiblere Möglichkeiten stellt der **ADT** seinen Anwendern zur Verfügung. Durch die Werkzeugpaletten lassen sich individuelle Themengebiete per Drag & Drop zusammenstellen. Leider ist keine Interaktion zwischen den einzelnen Konzepten Werkzeugleiste



Abb. 51 Bereinigung Werkzeugkästen Allplan

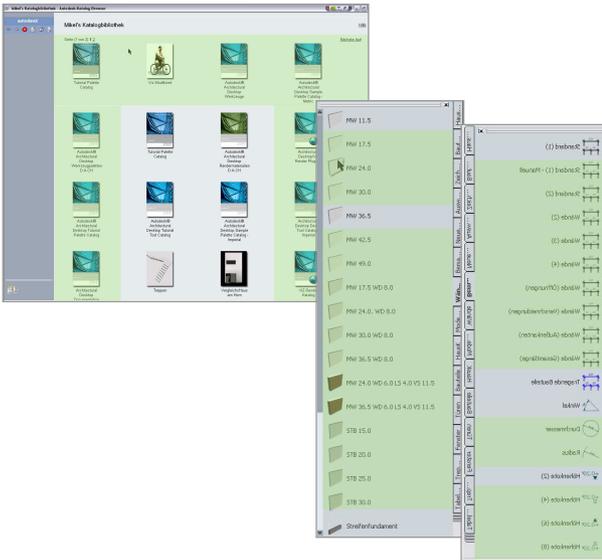


Abb. 52 Bereinigung des Werkzeugkatalogs und der Werkzeugpaletten im ADT

und Palette herstellbar. Die Befehle werden durch ADT sehr detailliert angeboten. Selbst wenn nicht alle dargebotenen Wandstile in einem Projekt genutzt werden, ist eine Reduzierung nicht möglich. Die in den Katalogen enthaltenen Funktionalitäten sind gut erläutert und werden selbsterklärend dargeboten. Leider sind die Inhalte selbst für den geübten Nutzer zu detailliert aufgeschlüsselt und deshalb zu umfangreich, um sie effektiv einsetzen zu können. Die Navigation und die Anordnung in den Werkzeugpaletten sollte dynamischer bedienbar sein.

**ArchiCAD** ist das Programm, welches seine Inhalte mit der größten Verdichtung darstellt. Der Browser ist stark konzentriert. Es werden Werkzeuggruppen angeboten. Eine Eingrenzung der Unterfunktionen einzelner Befehle erfolgt über das Infowindow. Das umständliche Suchen in tiefen Menüs entfällt durch das Sammeln aller befehlspezifischen Subfunktionen. Leider wird der Nutzer auf den Befehlsinhalt des Infowindows festgelegt. Das Menüfenster der Grundeinstellungen bietet zwar zusätzliche Definitionsmöglichkeiten an, die ebenfalls im Infowindow angezeigt werden können, jedoch sind diese nicht frei definierbar und können deshalb kaum ergänzt werden. Dem Nutzer bleibt lediglich die Möglichkeit des Sammelns von Werkzeugen in einer von ihm spezifisch festgelegten Werkzeuggruppe, welche als Themenbereich Verwendung findet. Diese Werkzeuggruppe bleibt an die Systemvorgaben gebunden.

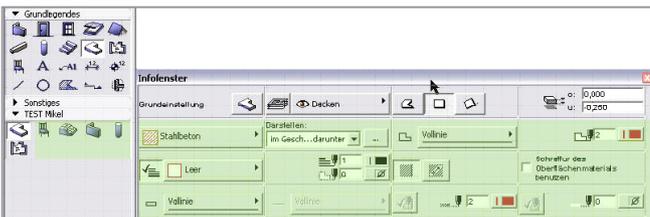


Abb. 53 Bereinigung der Werkzeuggruppen in ArchiCAD

In der Diskussion um eine Ideallösung, soll durch logischen Schluss aus den oben herausgearbeiteten Erkenntnissen, Wege für Verbesserungen aufgezeigt werden.

Es wird versucht, die vorgestellten Kommunikationskonzepte zu kombinieren, um so zu einer konsequenten Inhaltsverdichtung zu finden.

Das grundlegende Problem der Anwender liegt in der Wahl des richtigen Werkzeugs. Hierfür können bereits die vorgestellten CA(A)D – Systeme, mit den von ihnen gelieferten Werkzeugen, Lösungen und Möglichkeiten für eine kreative Problembewältigung bieten. Dies setzt jedoch voraus, dass der Anwender das richtige Werkzeug und dessen Position kennt.

Eine, wie zu Beginn vorgeschlagene Themensammlung, die sich an den Planungsschritten der HOAI orientiert, kann Abhilfe schaffen.

#### **4\_4\_ Oberflächenkonzept**

Eine weitere zentrale Schnittstelle zur Anwenderkommunikation ist die Benutzeroberfläche. Sie ist ein wesentliches Kriterium zur Verbesserung der Konstruktionsunterstützung und Effizienzsteigerung im Prozess der CA(A)D Modellierung.

Aus Sicht des Anwenders sind

- die eindeutige Befehlssymbolik,
- kurze und direkte Befehlswege,
- die situationsabhängige Einschränkung des Funktions/Befehlsangebotes,

- die überschaubare Hierarchietiefe des Menüaufbaus und Kontextmenüs
- Möglichkeiten für die individuelle Gestaltung der Oberfläche

nur einige der Anforderungen an eine ideale Oberfläche.

Nach eingehender Analyse der getesteten Systeme sowie der gründlichen Auswertung von Erfahrungen aus dem Systemtest wird deutlich, dass leider nur einige dieser Forderungen erfüllt werden können.

So sind die Oberflächen aller Systeme bereits frei konfigurierbar. Jedoch bereiten die Hierarchietiefe der Menüs, indirekte Befehlswege oder ganz allgemein die Organisation der Kontextmenüs dem Anwender Schwierigkeiten in der Kommunikation mit dem verwendeten System.

Grundsätzlich sind die vorhandenen Bedienkonzepte über Werkzeugkästen und die Verwendung von Bildschirm- Randmenüs als vorteilhafte Eingabeform, positiv zu bewerten. Alle Systeme gehen von einer Befehlszuweisung mittels Maus und Fadenkreuz aus. Bei ADT wird diese Eingabe durch eine Kommandozeile zur Kommunikation innerhalb von Befehlsdialogen und zur Eingabe von Shortcuts erweitert. Die Definition befehlbezogener Kurzeingaben (Shortcuts) ist ebenfalls in jedem System möglich. Diese Versuche zur Optimierung der Arbeitsergonomie werden jedoch durch lange Eingabewege und die tief verschachtelten Menüebenen teilweise wieder aufgehoben.

Gerade bei der Betrachtung der Eingabewege (Cursorwege) wird deutlich, dass der Zeichner für die Definition eines einzelnen

*Direkte Bearbeitungswege*

Bauteils oft gezwungen ist, lange Diagonalwege quer über die gesamte Zeichenfläche zu gehen.

Besonders ausgeprägt ist dies bei ADT, und bei Allplan ganz offensichtlich. Schon bei der Konstruktion einer einfachen Wand muss die Zeichnungsfläche mehrfach diagonal gekreuzt werden: einmal zum Aufrufen des Moduls, ein zweites mal bei der Wahl des Bauteils, das dritte mal für das Festlegen der Parameter und ein viertes mal zum Positionieren des Bauteils.

Wird die Anordnung der klassischen Oberfläche betrachtet, fällt besonders die dezentrale Lage und die Größe der Werkzeugpaletten im ADT auf. Um das Bauteil anzuwählen, ist der Anwender gezwungen, in die Werkzeugpaletten zugehen und anschließend im Eigenschaftsfenster die Parameter festzulegen. Der zusätzliche Dialog im Textfenster zwingt ihn ein weiteres mal die zentrale Achse zu verlassen.

Auch bei der Betrachtung der Standardeinstellungen für Allplan fällt auf, dass die Werkzeuge für die Definition von Bauteilen weit über die Oberfläche verstreut sind. Lange Eingabewege werden somit erforderlich.

ArchiCAD löst dieses Problem etwas bequemer. Die Kombination von Hauptwerkzeugen in einer Hauptwerkzeugpalette und die daran anschließende Auswahl von Subfunktionen, als Sammlung untergeordneter werkzeugbezogener Funktionen, ermöglicht eine vorwiegend örtlich zentrierte Organisation der Befehle. Leider muss der Nutzer auch hier, für die Eingabe von genauen auf Koordinaten bezogene Parameter die Achse verlassen.

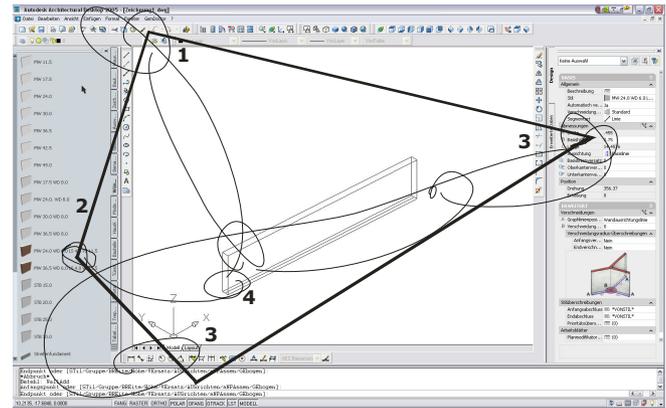


Abb. 54 ADT Befehlswege Bauteil Wand

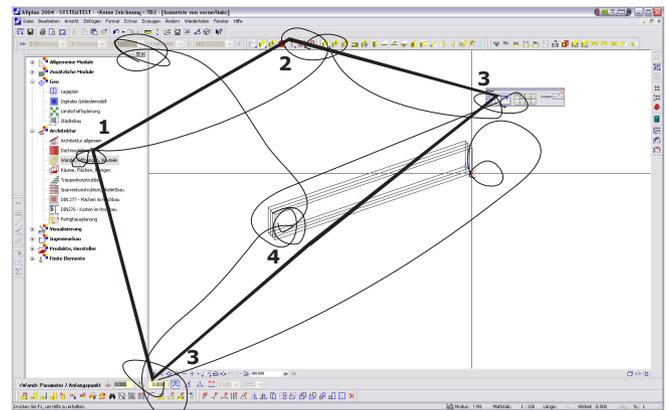


Abb. 55 Allplan Befehlswege Bauteil Wand

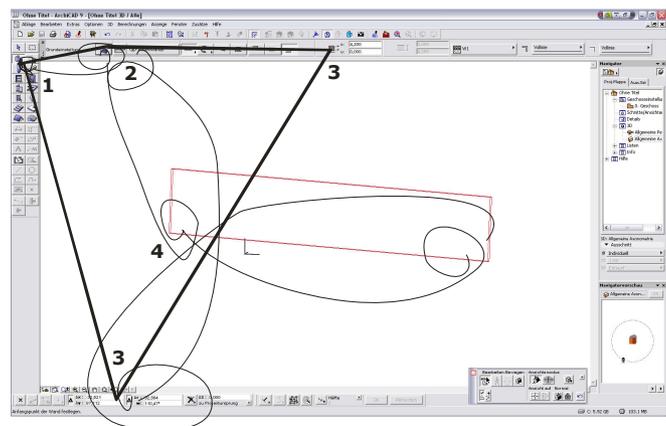


Abb. 56 ArchiCAD Befehlswege Bauteil Wand

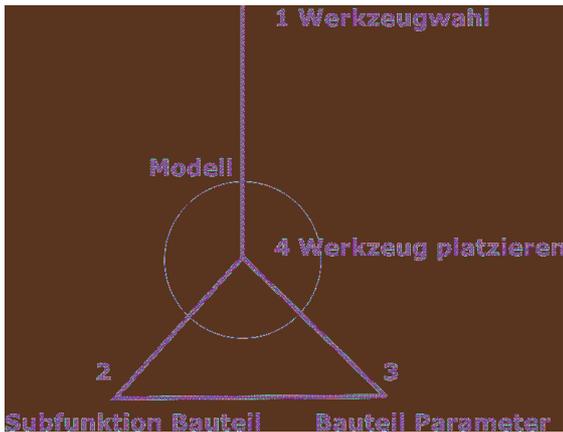


Abb. 57 zentrales Benutzeroberflächenkonzept

*die Situation abhängige Einschränkung des Funktions/Befehlsangebotes*



Abb. 58 ArchiCAD Werkzeugkasten und Infofenster

Eine Lösung zur direkten Organisation der Eingabewege könnte die zentrale Anordnung aller Bedienfelder im Mittelpunkt oder einem Randfeld der Benutzeroberfläche sein.

Im Zusammenhang mit dem Angebot von Möglichkeiten zur Oberflächenanpassung ermöglichen die Testsysteme in der Regel die Konfiguration der Werkzeugkästen. Die Optimierung der Benutzeroberfläche durch Zentralisierung aller Menü- und Werkzeugfelder war jedoch für keines der Systeme sinnvoll. Die netto Arbeitsfläche auf einem 21" Monitor wurde zu gering, um noch effektiv arbeiten zu können.

Idealerweise sollte die Befehlsverwaltung über den Mittelpunkt der Oberfläche organisiert werden, damit die Eingabewege direkt über die Bauteilwerkzeuge führen und der Blick des Betrachters nicht vom Modell abgelenkt wird. Anstrengende Diagonalblicke werden so vermieden. Diese Form der Zentralisierung kann die Effizienz der Eingabe entscheidend verbessern.

Bei der Analyse der Bearbeitungswege darf die Organisation der Werkzeugkästen nicht vergessen werden. Sie sind der Schlüssel zur Optimierung der Eingabewege und zur Auswahl der Informationen. Es wird bereits die Tendenz zu aktiven Werkzeugkästen erkennbar. Aktive Werkzeugkästen stellen ihre Inhalte erst nach Anwahl des Befehls zur Verfügung. Bei ArchiCAD wird dieses Prinzip bereits vorteilhaft eingesetzt. Es werden in jedem Werkzeugkasten Werkzeuggruppen angeboten. Jede Werkzeuggruppe enthält Unterfunktionen. Unterfunktionen sind direkte, die Dimension beeinflussende Werkzeuge oder Zuordnungen von Attributen. Die Anwahl dieser Befehle erfolgt über ein gesondertes Infofenster. Durch das Sammeln aller

befehlsspezifischen Subfunktionen entfällt das Suchen in tiefen Menüs. Zusätzlich zum Infofenster können alle Befehle noch einmal in einem Eigenschaftsfenster gesammelt und von dort aus aufgerufen werden.

Allplan und ADT besitzen eine solche Technik nicht. Hier werden Bauteile direkt über ein Eigenschaftsfenster definiert. Eine funktionsbezogene Eingrenzung durch Subwerkzeuge steht nicht zur Verfügung, alle Befehle werden parallel aufgeführt.

Die durch ArchiCAD angebotene Eingrenzung der Werkzeuge nach Funktion und Befehlsumfang stellt eine wirksame Bündelung der Befehlsinhalte dar. Wichtige, nur zum Werkzeug gehörende Befehle werden dem Nutzer spezifisch und gezielt zur Verfügung gestellt. Langes suchen nach dem passenden Werkzeug oder dem notwendigen Modifikator entfällt.

Eine dynamische Präsentation über bewegliche Scrollfunktionen mit Hilfe von Pan oder automatischem Zoom, zum Beispiel bei einem Mouseover, könnten die Befehlsdynamik weiter verbessern.

Ein weiteres, im Systemtest häufig aufgetretenes Problem in der System <-> Anwenderkommunikation ist die Organisation der Kontext- und Eingabemenüs.

Autodesk und Allplan sind aufgrund fehlender Subfunktionen ihrer Werkzeuge gezwungen, häufig genutzte und funktionsnahe Befehle im Kontextmenü darzustellen. Das hat zur Folge, dass oft viele Inhalte kompakt geordnet und wenig grafisch gestützt dargeboten werden müssen. Der Nutzer weiss oftmals nicht, welchen Befehl er sinnvoll

*überschaubare Hierarchietiefe des Menüaufbaus und Kontextmenüs*

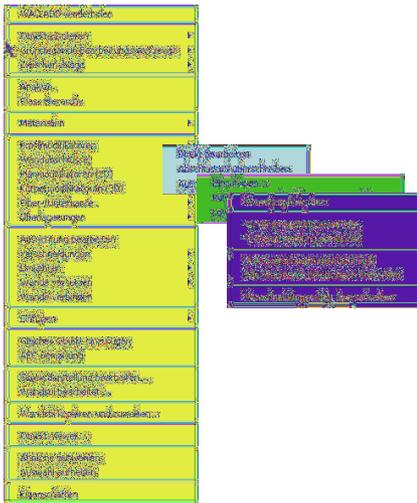


Abb. 59 Kontextmenü ADT



Abb. 60 Kontextmenü Allplan

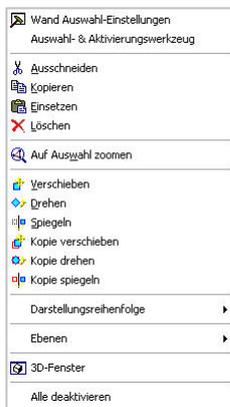
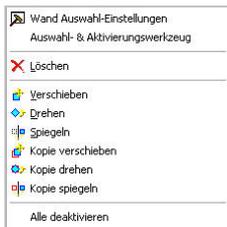


Abb. 70 Kontextmenüs 3D und 2D ArchiCAD

zur Problemlösung verwenden kann. Bei ADT gehen die Befehle oft über eine Kontextebene hinaus, was die Überschaubarkeit des Inhaltes einschränkt.

Allplan stützt seine Kontextmenüs mit Icons und verzichtet auf Verschachtelung. Jedoch reduzieren sich hier die Inhalte auf wenige bauteilspezifische Subfunktionen, und die Grafiken sind nicht eindeutig identifizierbar.

ArchiCAD verzichtet aus den oben genannten Gründen auf ein funktionsbezogenes Kontextmenü. Hier werden ausschließlich Befehle zur Positionsänderung und Vervielfältigung angeboten.

Es ist festzustellen, dass alle Systeme verschiedene Inhalte in ihren Kontextpaletten zur Verfügung stellen. Jedoch werden immer Funktionen zum Transformieren angeboten. Allplan bietet zu den Standard-Transformationsfunktionen einfache Manipulations- und Beschriftungswerkzeuge an.

Im ADT werden neben den als Standard definierten Funktionen viele für die Bauteilmanipulation notwendigen Befehle angeboten.

Weil die Nutzer in der Regel individuelle Bedienungsmethoden im Umgang mit CAD entwickeln, soll als Idealform eine von den Animationsprogrammen bekannte Methode, das Quadmenü, vorgeschlagen werden.

Im Quadmenü besteht die Möglichkeit, alle im Kontextmenü enthaltenen Inhalte themenbezogen in vier Quadranten anschaulich darzustellen. Im Quadmenü findet der Nutzer somit alle, das gewählte Bauteil betreffenden Befehle und kann diese aktivieren.

Der Wechsel zwischen Ansichtfenster und Befehlspalette kann somit vermieden werden. Die Gliederung für die logische Zusammenfassung von Menüpunkten kann nach Gruppen getrennt erfolgen:

- Transformation
- Ansicht/Objektwahl
- Eigenschaften
- Manipulationen

Der Inhalt des Quadmenüs hängt von der jeweils aktuellen Auswahl ab. So werden im rechten Bereich die generischen Befehle, welche alle Objekte betreffen, angezeigt. Im linken Bereich werden kontextspezifische Befehle angeboten.

Durch die übersichtliche Anordnung und die Beibehaltung der Themengebiete in den einzelnen Quadranten, können viele Inhalte mit einem höheren Wiedererkennungswert eindeutig dargestellt werden.

Somit kann die Bedienung aller Befehle für Bauteile und ihrer Subbefehle einzig und allein über das Quadmenü realisiert werden.

Ebenso wie bei den Kontextmenüs können auch die Definitionsmenüs der Bauteile optimiert werden. Prinzipiell sollte hier auf eine Verschachtelung über zwei Ebenen hinaus verzichtet werden. Ziel dieser Forderung ist es, die Wiedererkennbarkeit der einzelnen Befehlshierarchien zu gewährleisten. Auf unnötige Verzweigungen soll verzichtet werden. Leider gelingt dies von den im Test untersuchten Systemen nur ArchiCAD. Ein Grund für die tiefen und teilweise unübersichtlichen Menüs ist das mit den zunehmenden Inhalten verbundene rasche Anwachsen der an einem Bauteil getroffenen Definitionen. Ein anderer Grund ist die schlechte Organisation der Dialoge.



Abb. 71. Prinzip Quadmenü



Abb.72 Vorschlag Quadmenü ADT

Bei Allplan von Nemetschek ist die geringe Übersichtlichkeit dieser Dialoge besonders auffällig. Die eindeutige und einfache Unterscheidung von definierbaren und nicht definierbaren Eingabefeldern ist erschwert. Die Ebenen können sich je nach Definitionstyp über vier Stufen verschachteln. Eine Anordnung ähnlich wie im ADT in Form von Karteireitern oder als Pulldownmenü wie in ArchiCAD ist wünschenswert.

Insgesamt kann die Organisation in Form von ausklappbaren (Pulldown) Menüleisten favorisiert werden. Hiermit kann der Anwender selbst festlegen, welche Inhalte stehen bleiben sollen und welche wieder geschlossen werden, weil sie nicht benötigt werden. Zusammenfassend sollen die hier herausgearbeiteten Optimierungen für die bekannten Konzepte der Benutzeroberflächen in eine ideale Benutzeroberfläche eingebunden werden, die sich für die Informationsverdichtung besonders eignet.

## 4\_5\_ moduCA(A)D

An dieser Stelle soll das Bedienkonzept moduCA(A)D vorgeschlagen werden.

Mit moduCA(A)D sollen die in den getesteten Systemen für gut befundenen Prinzipien, in einer Oberfläche vereint werden.

Als Basis dient der ADT. Seine piktografischen und gut unterscheidbaren Befehlsymbole, mit einem deutlichen Bezug zum Inhalt, bieten sich für die Weiterverwendung an.

Mit dieser Oberfläche soll ein Basismodul gestaltet werden, welches eine Weiterentwicklung ermöglicht. Die Inhalte sollen nur Vorschläge sein. Für die Bedingungen auf der Oberfläche soll die

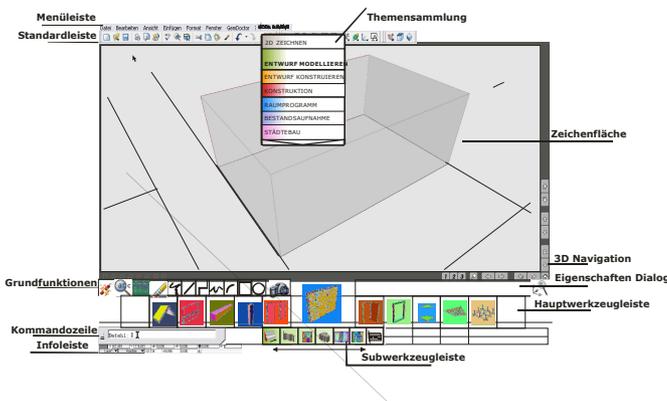


Abb .73 Oberfläche moduCA(A)D

Objektorientierung dienen. Der ausgewählte Befehl und das Konstruktionsmodell stehen im Mittelpunkt. Eine deutliche Orientierung zu grafischen Symbolen soll die intuitive Führung des Nutzers fördern. Grundsätzlich orientiert sich die Benutzeroberfläche am klassischen CA(A)D. Bestandteile, wie die Standardwerkzeugleiste mit allen allgemeinen Befehlen zur Systemkommunikation und der Menübalken, in welchem alle Befehle noch einmal enthalten sind, bleiben im oberen Bereich erhalten. Auf Randmenüs wird verzichtet. Hauptbestandteil der Oberfläche ist das Konstruktionsfenster, in dessen Randbereichen sich die wichtigsten Navigationsregler platzieren. Diese müssen bei allen dreidimensionalen objektorientierten Konstruktionen, zur Navigation und Positionierung des richtigen Ausschnitts, jederzeit verfügbar und präzise anwählbar sein. Direkt unter dem Konstruktionsfenster schließen sich die Befehlspaletten an. In den Befehlspaletten wurden unwesentliche Bestandteile weggelassen. Im Ergebnis beinhaltet die Hauptwerkzeugleiste nur notwendige Grundbefehle, die der Auswertung, Abfrage oder für einfache 2D Funktionen dienen. Alle anderen Werkzeugbefehle werden aus den Themenmodulen für die Zeit der Bearbeitung in die Hauptleiste temporär zugeladen. Die Werkzeuge der Themenleiste gelten als Werkzeuggruppe, welche individuelle Subwerkzeuge enthalten. Diese (Subwerkzeuge) gliedern sich direkt unter den Themenmodulen an. So soll ein direkter Bezug zwischen beiden gewährleistet werden. Abgeschlossen wird die Benutzeroberfläche im unteren Bereich durch eine Kommandozeile und die Infoleiste, in welcher die aktuelle Position



Abb.74 Standardleiste



Abb 75. Menüleiste

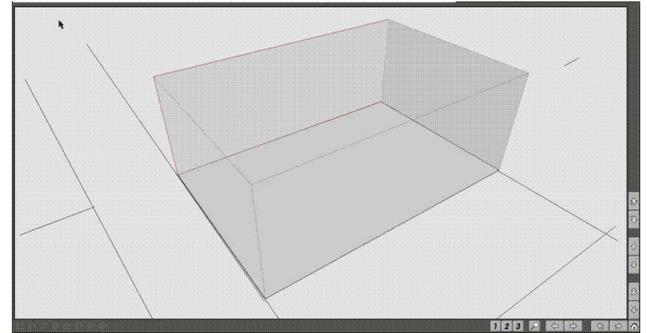


Abb. 76 Zeichenfläche

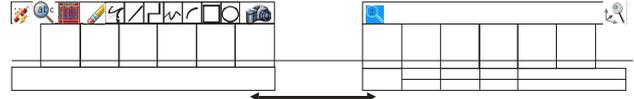


Abb. 77 Hauptwerkzeugleiste

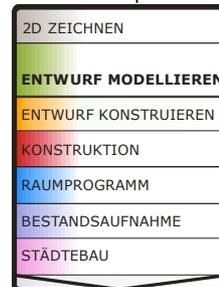


Abb 77a Themenmodule

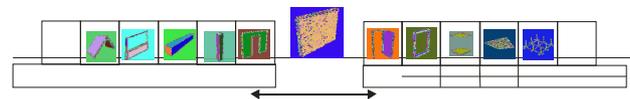


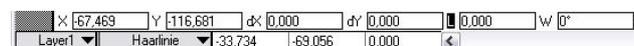
Abb 78. Konstruktionsleiste



Abb79 . Werkzeugleiste Subfunktionen



Abb.79a Kommandozeile



Abb, 80 Infoleiste



Quadmenüs und die Möglichkeit der Einbindung von Hypertexterläuterungen oder eines intelligenten Cursor, sind möglich, werden jedoch hier nicht näher beschrieben.

Die hier vorgestellte ideale Oberfläche bezieht sich auf die spielerische, auf Skizzen orientierte Arbeitsweise des Architekten. Zusätzliche Profile für Ingenieure und andere Nutzergruppen sind denkbar. So könnte das Profil des Ingenieurs mehr Inhalte und weniger Dynamik enthalten. Andere, weitere Werkzeuge und Themengebiete wären ebenfalls sinnvoll.

Ein funktionale und intuitive Oberfläche ist die Grundlage und eine wichtige Voraussetzung für jeden weiteren Schritt in Richtung der Systemoptimierung. Folglich die intuitive Oberfläche sie die Bedingung für die folgende Beschreibung einer Themensammlung.



## 4\_6\_ Themensammlung

Nunmehr soll der zu Beginn vorgestellte Gedanke einer Inhaltsverdichtung wieder aufgegriffen werden. Das grundlegende Problem jedes CA(A)D Anwenders liegt in der Wahl des richtigen Werkzeuges für die Lösung der jeweiligen Aufgabe. CA(A)D-Systeme stellen mit Hilfe ihrer umfangreichen Inhalte für die Lösung einer Vielzahl von Aufgaben spezifische und effiziente Werkzeuge zur Verfügung. Alle Werkzeuge werden im ADT in einem grob vorsortierten Werkzeugpool, dem Katalogbrowser angeboten. Kataloge beinhalten vielfältige, Zusatzbefehle, zu den in den Werkzeugpaletten aufgeführten Befehlsgruppen. Das Suchen und Erproben des ausgewählten Werkzeuges mit Hinsicht auf seine Effizienz zur Problemlösung, wird zu einer wichtigen Komponente des Konstruktionsalltages. Deswegen wird bei besonderen Problemstellungen meist auf bekannte Werkzeuge zurückgegriffen. Diese „Universalwerkzeuge“ sind nicht optimal auf die Aufgabe abgestimmt und machen so den Arbeitsprozess nicht selten recht umständlich.

Die Sammlung von Themen, welche sich an den Planungsschritten der HOAI orientieren, und deren Mapping auf effiziente Werkzeuge kann Abhilfe schaffen.

Dem Bearbeiter sind aus seinem Arbeitsalltag die Inhalte und Forderungen der HOAI bekannt. Typische Arbeitsschritte werden sowohl im realen Arbeitsalltag, als auch bei der CA(A)D-Konstruktion in einer Handlungseinheit vollzogen.

Werkzeugsammlungen mit typischen CA(A)D-Funktionen können auf Aufgaben-

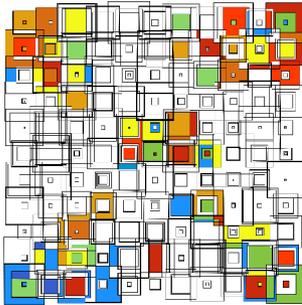


Abb. 82 Werkzeugpool CA(A)D

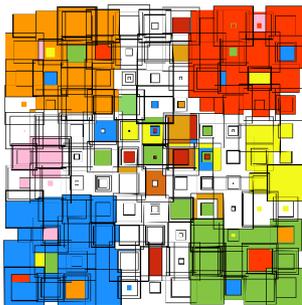


Abb. 83 Werkzeugpool gesammelt

gebiete einen hohen Wiedererkennungswert besitzen.

Die HOAI-Inhalte sind zwar vielschichtig, lassen sich jedoch in allgemeinen und speziellen Anforderungen zusammenfassen.

Im architektonischen Entwurf lassen sich allgemeine entwerferische und konstruktive Aufgaben unterscheiden. Allgemeine Aufgaben reichen meist über mehrere Leistungsphasen hinweg und nutzen immer die selben Werkzeuge. Gerade die allgemeinen Entwurfs und Konstruktionswerkzeuge lassen sich in einer Themensammlung zu den Leistungsphasen gut zusammenfassen. Eine Differenzierung erfolgt jeweils nach dem Detaillierungsgrad der Bauteile in: Entwurf-Modellieren, Entwurf-Konstruieren und Konstruieren. Je nach der individuell bevorzugten Konstruktionsmethode, „HOAI folgend“ oder „HOAI invers“, werden die Bauteile entsprechend ihrem Detaillierungsgrad eingesetzt. Weitere allgemeine Themen können Städtebau oder die Planerstellung und die Auswertung des Gebäudemodells sein.

Spezielle Themen treten nur in einzelnen Leistungsphasen auf und erfordern jeweils nur die Lösung bestimmter, konkret zugeordneter Aufgaben. Hierzu zählen beispielsweise das Raumprogramm, die Bestandsaufnahme, das Rendern, die Wandabwicklung oder die Präsentation.

Die hier vorgestellte Themensammlung filtert einzelne, sinnvolle und auf die einzelnen Aufgaben bezogene Werkzeuge aus dem Werkzeugpool des Systems heraus und stellt sie entsprechend geordnet dar.

Eine Unterscheidung in spezielle und allgemeine Inhalte erfolgt in der vorgeschlagenen Themensammlung nicht. Jedoch werden allgemeine und

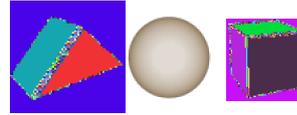


Abb. 84 Piktogramme Entwurf- Modellieren

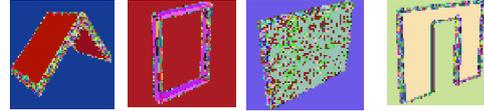


Abb. 85 Piktogramme Entwurf- Konstruieren

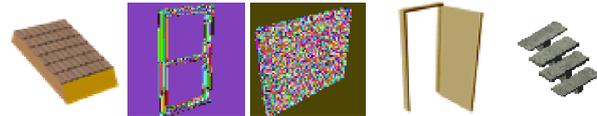


Abb. 86 Piktogramme Konstruktion

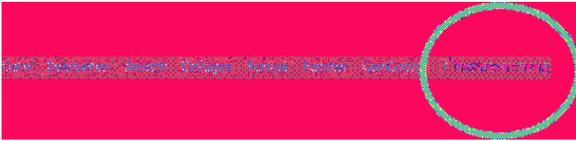


Abb. 87 Menüpunkt Themensammlung

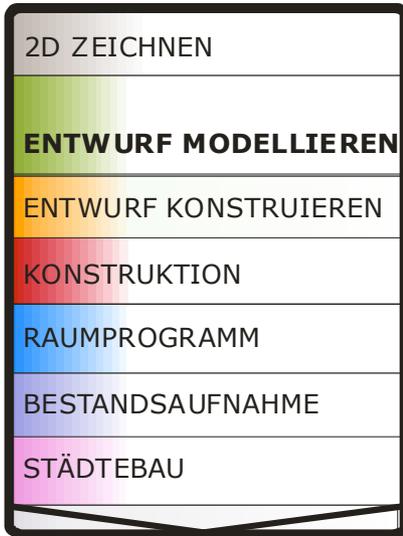


Abb. 88 Inhalt Themensammlung

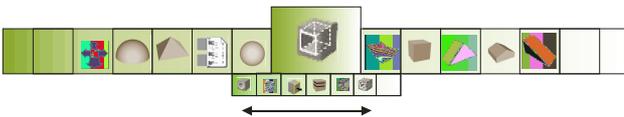


Abb. 89 Hauptwerkzeugleiste Entwurf-Modellieren

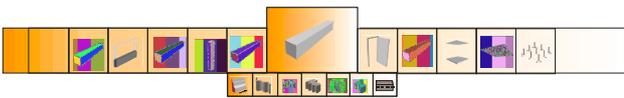


Abb. 90 Hauptwerkzeugleiste Entwurf- Konstruieren

somit oft genutzte Inhalte in der Hierarchie höher angeordnet als weniger oft genutzte Inhalte. Eine individuelle Anpassung, dem Büroprofil entsprechend, soll in der Anordnung, aber auch vom Inhalt her jederzeit möglich sein.

#### 4\_6\_1\_ Eingliederung in die Oberfläche

Die Eingliederung der Themensammlung in die Benutzeroberfläche erfolgt über einen neuen Menüpunkt in der Menüleiste. In dem dazugehörigen Menü werden alle Themen nach der Häufigkeit ihrer Verwendung aufgeführt. Zusätzlich zur tabellarischen Auflistung bekommt jedes Thema eine eigene Farbe zugewiesen, welche das Thema zur besseren Wiedererkennung auch nach seinem Aufruf in der Werkzeugleiste beibehält. Der Anwender hat nun die Möglichkeit, je nach der zu bearbeitenden Aufgabe ein Thema zu wählen. Wählt er Entwurf-Modellieren, werden sich nach der Anwahl des Themas alle dazugehörigen Hauptwerkzeuge in der Hauptwerkzeugleiste von moduCA(A)D organisieren. Durch die Darstellung mit Hilfe verständlicher Piktogramme und die lineare Anordnung kann der Anwender alle ihm zur Verfügung stehenden, Funktionen sofort überblicken. Die farbliche Kennzeichnung ermöglicht ihm jederzeit, auch bei häufigem Themenwechsel, die leichte Identifikation des Themas.

Direkt unter der Hauptwerkzeugleiste ordnet sich die Subwerkzeugleiste ein. In ihr werden alle, das gewählte Hauptwerkzeug betreffenden Subfunktionen bereitgestellt. Somit entfällt das langwierige Suchen.

Die Ergänzung, Erweiterung und Übertragung von Funktionen und Inhalten zwischen Themengebieten oder dem Werkzeugpool ist ausdrücklich erwünscht und sollte aus jeder Systemkomponente per Drag & Drop möglich sein.

#### 4\_6\_2\_Zusammenstellung einer Themensammlung

Als Beispiel soll eine Themenzusammenstellung von Hauptwerkzeugen und Subfunktionen exemplarisch für das Thema Entwurf – Modellieren für eine Standortanalyse, aus dem Entwurfsprozess von HausK heraus, unter Verwendung von ADT dargestellt werden. Die Zusammenstellung erfolgt unter Berücksichtigung der Konstruktionsmethode „HOAI folgend“.

*Bsp. Standortanalyse aus der Auswertung Fragebogen Teil 2 Kap 3\_2\_3*

**Angabe:** Die Ideenvarianten werden im Lageplan eingebunden und zu einer Entwurfskomposition zusammengeführt: Alle 3D Daten werden immer wieder auf den Grundriss zurückgeführt. Die umgebende Bebauung wird aufgenommen, im Geländemodell eingesetzt und für die Baukörper-Kompositionen berücksichtigt.

**Kommentar:** Das Variantenspiel wird fortgeführt: 3D Massen werden geschoben, bis sie im Grundriss (GRZ) ein Gefüge ergeben. 2D Zeichenelemente, auf Vektoren basierend, werden mit Massen kombiniert. Ein Städtebaumodell entsteht durch Hinzufügen von Umgebungsmassen. Alles wird abschließend im Geländemodell zusammengeführt.

Die für diese Arbeitsschritte am häufigsten eingesetzten Objekte sind Bauteile zum Modellieren und Zeichnen. ADT bietet viele verschiedene Werkzeuge und Bauteile aus unterschiedlichen Werkzeuggruppen für die Lösung dieser Aufgaben an.

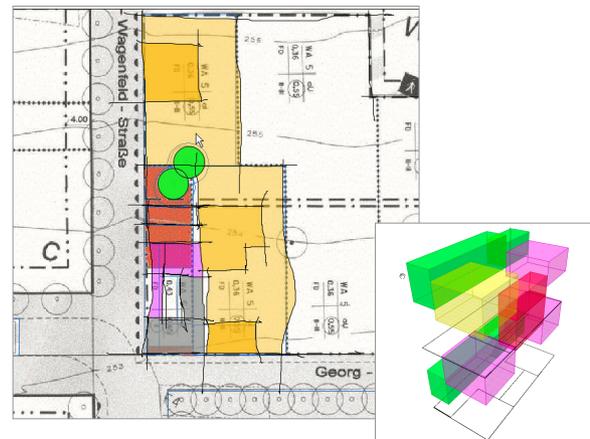


Abb.91 Standortanalyse aus dem Entwurf

AutoCAD 2D Zeichnen
AutoCAD 3D Volumen
AutoCAD 3D Volumen bearbeiten
ADT Massenelemente
ADT Massenumgrenzungen
ADT Massengruppen

Abb.92 Sammlung der Werkzeuggruppen

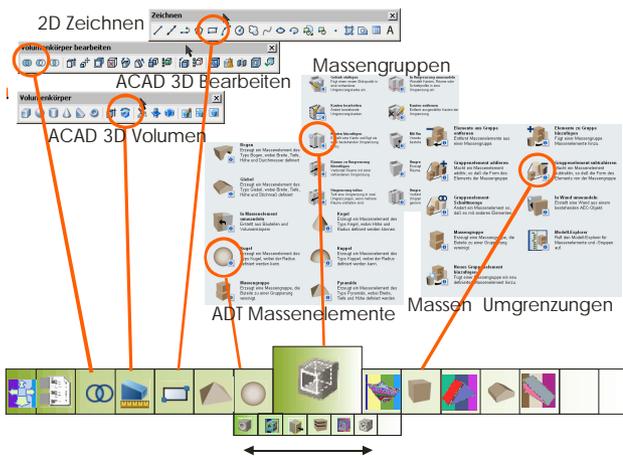


Abb. 93 Selektion der Hauptwerkzeuge  
Themenmodul Entwurf- Modellieren



Abb.94 Hauptwerkzeuge mit Subfunktionen

Während der Bearbeitung wurden Werkzeuge aus den 2D- und aus den Volumenkörper-Werkzeugkästen von AutoCAD (ACAD) zum Zeichnen der Grundformen genutzt. ADT typische Bauteile wie Massenelemente wurden z.B. für das Modellieren der Hülle und Raumgrenzen verwendet. Werkzeuge und Befehle zum Verschmelzen und Manipulieren wurden ebenfalls benutzt. In den Abbildungen wird auszugsweise eine Auswahl der genutzten Werkzeuge dargestellt. Jedes dieser Werkzeuge befindet sich im Werkzeugpool, dem ADT-Katalogbrowser. Der Katalogbrowser enthält verschiedene Kataloge mit unterschiedlichen Werkzeuggruppen zu verschiedenen Befehlsthemen. Aus jeder Gruppe mit oft über 10 Befehlen wurden zur Bearbeitung der aufgabenspezifischen Ziele maximal 3 Werkzeuge eingesetzt. Die Sammlung und Zusammenfassung zu einem Themengebiet erscheint somit sinnvoll. Aus diesem Grund wurden Werkzeuge, welche häufig zum Modellieren der Entwurfskomposition genutzt werden, aus diesem Werkzeugpool zusammengestellt. Basisbauteile, wie Würfel, Kugel, Dreieck oder Wand, Fenster und Tür, werden als Hauptbauteile definiert. Logische Ableitungen aus diesen Massen und Bauteilen, wie Kugel-> Halbkugel-> Sphäre -> Ellipse oder Tür-> Flügeltür-> Pendeltür etc., werden als Untergruppe definiert und den Hauptbauteilen zugewiesen. Dieses Prinzip beschränkt sich nicht nur auf Bauteile, sondern auch Befehlswerkzeuge werden auf diese Weise gesammelt. Diese Sammlung notwendiger Werkzeuge für den Entwurf, wie in Abb.93 beschrieben, bilden das Themenmodul Entwurf - Modellieren und werden in die Themensammlung eingebunden.

Eine solche Anordnung und Sammlung von Werkzeugen soll dem Nutzer schnell und übersichtlich verschiedene Möglichkeiten der verwendbaren Inhalte aufzeigen. Durch die konsequente Sammlung und Zuweisung aller zusammengehörenden Werkzeugfunktionen entfällt das langwierige Suchen nach einzelnen und selten genutzten Befehlen.

Andere, hier ebenfalls erwähnte Themenmodule, werden auf vergleichbare Art und Weise zusammengestellt.

Das hier vorgestellte Konzept ist für alle Aufgabenbereiche des Planungsprozesses einsetzbar. Eine individuelle Anpassung an eigene Vorstellungen und Wünsche ist notwendig.

Das Erproben einzelner Werkzeuge sowie der Test der Funktion bleibt dem Anwender dennoch nicht erspart.

Die vorgestellten Inhalte sind als Vorschlag und Anregung zu verstehen und sind konkret auf die Anforderungen des Entwurfes von HausK ausgelegt. Eine weitere Bearbeitung, hin zu allgemeingültigen Parametern, soll in weiteren Arbeitsschritten nach der vorliegenden Arbeit erfolgen.

Die hier vorgeschlagene Optimierung durch eine Informationsbündelung in Form einer Themensammlung ist auf die Benutzeroberfläche von moduCA(A)D angepasst. Eine Übertragung auf die Testsysteme kann ebenfalls unter der Verwendung des Konzepts für die Haupt- und Subwerkzeugleisten realisiert werden.

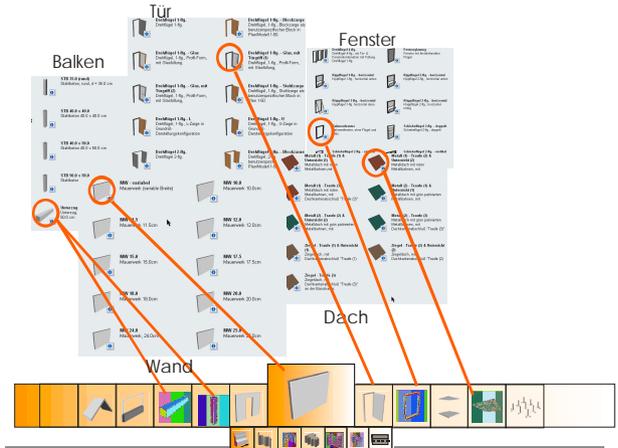


Abb. 95 Themenmodul Entwurf- Konstruieren

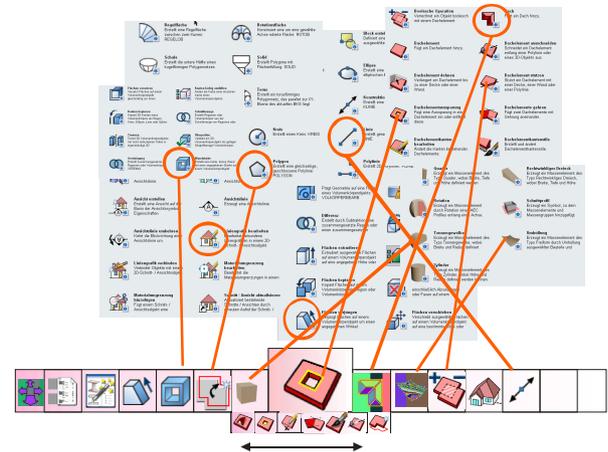


Abb. 96 Themenmodul Städtebau

### **4\_6\_3\_ Weiterführung der Themensammlung**

Die konsequente Weiterführung dieses Konzeptes, bis hin zum Auflösen des im CA(A)D enthaltenen Werkzeugpools und der Abtrennung ungenutzter Werkzeuge aus dem Hauptsystem, ist zu empfehlen.

Durch die Auflösung des derzeit nur zu 25% genutzten Werkzeugpools eröffnen sich neue Wege für die CA(A)D- Systeme und deren Nutzer. Der Anwender kann selbst entscheiden, welche Werkzeugfunktion er braucht und welche nicht.

CA(A)D- Systeme sind nicht zuletzt wegen ihres umfangreichen Funktionsumfangs teuer. Jedes Werkzeug kostet schließlich Geld. Durch die Auflösung des Werkzeugpools zugunsten eines Themenkonzeptes könnte der Hersteller das Preis- Leistungsverhältnis seines CA(A)D- Programms kundenorientiert optimieren.

Durch die Erweiterung des Konzeptes der Themensammlung auf einen dynamischen Austausch einzelner Module und Werkzeuge, können dann einzelne temporär benötigte Werkzeuge oder Themenmodule zu allgemeinen und speziellen Aufgabengebieten direkt über das Internet lizenziert und dem verwendeten CA(A)D- System für den Bearbeitungszeitraum zur Verfügung gestellt werden.

moduCA(A)D versucht mit seinem Basismodul auch diese Möglichkeit zu erschließen. Mit dem Basismodul können allgemeine 2D CA(A)D Aufgaben ausgeführt werden. Lediglich für spezielle Planungsaufgaben werden entsprechende Themenmodule zugeladen. Die Zeit für die Nutzung des Themenmoduls oder Werkzeuges ist

messbar und kann über die Abrechnung der Planungsleistung an den Auftraggeber weitergegeben werden.

Mittels des dynamischen Austauschs von Werkzeugen und Modulen durch Software-Sharing und die Berechnung dieser Leistungen können sich rasch neue Marktplätze entwickeln. Auf dem Märkte werden dann einzelne Werkzeuge oder Themenmodule angeboten. Das Angebot wird schell wachsen. Im Wettbewerb werden sich nur die besten, effizientesten Werkzeuge durchsetzen können. Das würde eine Evolution auf der Basis einer raschen Weiterentwicklung von CA(A)D Werkzeugen oder Themengruppen fördern. Hierdurch würde eines der größten Probleme des heutigen CA(A)D Marktes behoben, nämlich das die Nutzer zu wenig Möglichkeiten haben ihre Forderungen und Ideen, aus ihrer praktischen Tätigkeit heraus, in die Weiterentwicklung der Systeme einzubringen. Durch die Erprobung und den einfachen Vergleich einzelner Werkzeuge zeigen sich unmittelbar deren Stärken und Schwächen und der Nutzer kann über ihre Verwendung selbst entscheiden.

Voraussetzung für die Umsetzung dieser Vorschläge ist die Existenz einer standardisierten Datenschnittstelle und ein zentrales System Datenhaltung, über welche die einzelnen Module und Werkzeuge mit dem Basismodul kommunizieren.

Durch die Entwicklung von CA(A)D Systemen, die sich von der Zeichnung weg und zur Datenbank hin orientieren,

wie dies bereits bei Autodesk Revit beobachtet werden kann, wird ein erster Schritt in die Richtung dieser Vision gegangen.

Doch nicht nur die System <-> Anwender Kommunikation ist ein heutiges Probleme auf dem Weg zum Idealsystem. Durch die Auswertung des Bewertungskataloges, fiel eine weitere, durch die HOAI belegte und im Entwurfsprozess tatsächlich oft benötigte Anforderung an CA(A)D Systeme auf.

## 4\_7\_ Der Variantenassistent

### 4\_7\_1\_ Der Wunsch nach einer Variantspeicherung

Während der Bearbeitung des Entwurfes von HausK, mit Hilfe der verschiedenen CA(A)D-Systeme, wurde für die Gegenüberstellung und den Vergleich regelmäßig die Dokumentation der momentanen Entwurfvariante notwendig. Keines der getesteten Systeme unterstützte eine intuitive, temporäre und dynamische Speicherung der momentanen Entwurfvariante. Das Abspeichern einer Zeichnung ist aufwendig, verschlingt viele Ressourcen und verlangt große Disziplin bei der Organisation der Datenablage. Aus diesem Umstand heraus wurde die Idee eines Variantenassistenten für CA(A)D-Systeme entwickelt.

Besonders in den frühen Leistungsphasen LP1-LP2 entstehen viele Ideenmodelle und Beispiele in Form von Varianten zu einem Planungsprojekt. Oftmals wird eine gewisse Auswahl dieser Entwurfsvarianten in späteren Leistungsphasen weiterentwickelt. Häufig erfolgt eine parallele oder aufbauende Weiterentwicklung des Projektes auf der Grundlage verschiedener Planungsideen. Die Modelle werden später gegenübergestellt und verglichen. Gute Lösungen werden

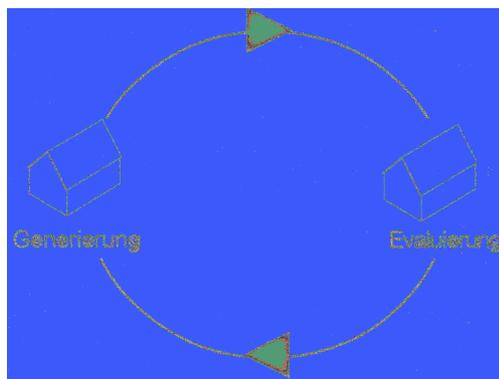


Abb. 97 Zyklus des architektonischen Entwurfs [Dieß 98]

weitergeführt und wenig geeignete verworfen. Der Rückgang auf ältere Planungsschritte ist auch bei Fehlplanungen oder Änderungen jederzeit möglich.

Der Alternativenabgleich und die zyklische Entwicklung von Ideen ist ein Grundprinzip des architektonischen Entwurfes.

Doch werden diese iterativen Arbeitsprozesse in den heutigen CA(A)D- Systemen kaum unterstützt.

Es gibt zwar die Möglichkeit Varianten komplett als Zeichnung oder als unsichtbare Ebene abzulegen, jedoch ist eine temporäre Gegenüberstellung und ein Vergleich einzelner Varianten nicht möglich. Zudem sind diese Methoden wenig intuitiv und benötigen einen hohen Verwaltungsaufwand.

#### **4\_7\_2 Konzept Variantenassistent**

Der Variantenassistent soll das schnelle und einfache Speichern und Wiederherstellen von Entwurfsideen ermöglichen. Der Zeitpunkt für das Speichern soll beliebig wählbar sein. Eine Variante kann auf Befehl oder automatisch zu einem vorgegebenen Zeitpunkt gespeichert werden. Die automatische Variantenspeicherung besitzt in der Regel jedoch keinen sinnvollen Bezug zu abgeschlossenen Inhalten des Entwurfs. Erforderlich sind ebenfalls Möglichkeiten für die Bezeichnung und das Kommentieren der gespeicherten Variante.

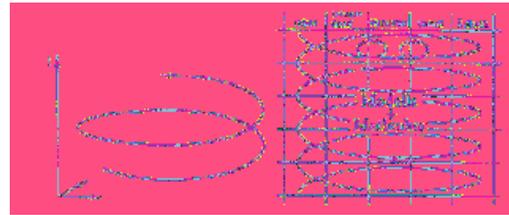


Abb. 99 Entwurfsablauf nach [Rudolph, Kröplin 94]

*Zeitpunkt des Speicherns*

## Zugriff auf die Varianten

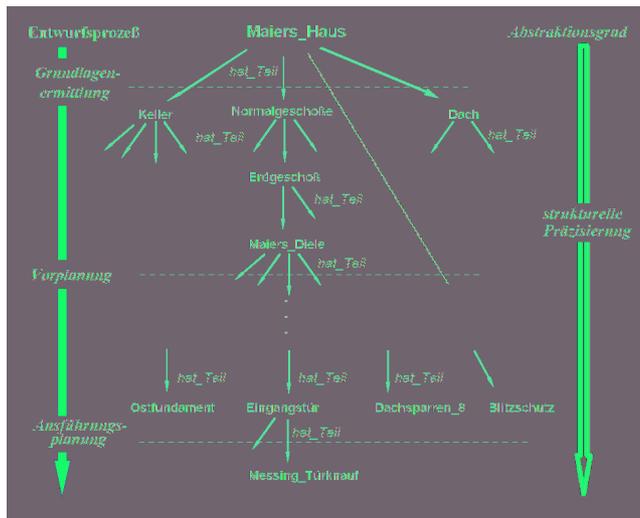


Abb. 100 Beispiel einer Kompositionshierarchie aus [STEINM 94]

Ein Zugriff auf die gespeicherten Entwurfsvarianten sollte jederzeit möglich sein. Die bildliche Darstellung in einem Fenster oder Popupmenü ist wünschenswert. Außerdem sollte, je nach Bildschirminhalt, die Wahl zwischen Textbeschreibung oder einem Bildausschnitt möglich sein. Das wichtigste Kriterium jedoch ist die schnellstmögliche Identifizierung der Zielvariante.

Deshalb müssen die betreffenden Inhalte der Zielvariante bereits aus dem Vorschaubild ersichtlich sein. Da der Anwender den Fokus auf das Gesamtprojekt individuell wählt, ist auch die individuelle Auswahl des entsprechenden Vorschaubildes erforderlich.

Ein weiteres Problem sind die Auswertung und der direkte Einstieg in eine ältere Variante. Oftmals sind gerade die am Gebäudemodell getroffenen Definitionen der zweiten und dritten Ebene nicht mehr bekannt. Ein direkter Einstieg, ohne die Initiierung einer Fehlplanung oder doppelten Definition von Elementen fällt deshalb schwer. Auch für den Fachplaner, als zunächst planungsfremden Teilnehmer, müssen die Planungsinhalte im Rahmen der Übergabe erkennbar sein. Deshalb ist ein Instrument für die Auswertung der Eigenschaften und das Aufzeigen der Objektbeziehungen notwendig.

Eine Aufschlüsselung der Taxonomie einzelner Ebenen für das Projekt, Projektgruppen, Bauteilegruppen, Bauteile und Elemente oder Themenbereiche (Bauphysik, Kosten) kann dieses Problem durch Verdeutlichung der Inhalte lösen.

Die damit im Zusammenhang stehende Filterung verschiedener fachlicher Aspekte aus dieser Taxonomie heraus möglich.

Die Ausgabe der wesentlichen Informationen als Projektdaten oder in einem Listenformat kann zudem gleichzeitig als analoge Projektsicherung oder als Ausgangspunkt für einen Projektneustart dienen.

Neben der Auswertung und dem Einstieg in eine gespeicherte Projektvariante ist die Verwaltung und Organisation der gespeicherten Varianten von Bedeutung. Zu diesem Zweck sollen die oben genannten Formen der Speicherung ausführlicher diskutiert werden.

Das automatische Speichern wird vom System übernommen. Der Nutzer kann selbst definieren, zu welchem Zeitpunkt oder bei welchem Arbeitsschritt das System speichern soll. Nachteilig bei dieser Variante ist die Menge der erzeugten Daten, die progressiv mit der Anzahl der Varianten aus den verschiedenen Entwurfsstadien anwächst.

Das manuelle Speichern ist die bevorzugte Methode. Der Nutzer erhält auf Knopfdruck oder über einen Dialog die Möglichkeit, den von ihm gewünschten Inhalt temporär in der Zeichnungsdatei zwischenzuspeichern.

Der Planer muss die Funktion bewusst nutzen und den gewünschten Planungsinhalt oder das gesamte Projekt als Variante abspeichern. Die Unterscheidung zwischen der Speicherung des gesamten Projekts oder eines Zoom Ausschnittes ist sinnvoll, da dies die Voraussetzung für die Integration bestimmter

## Verwaltung und Organisation der Varianten

### automatisches Speichern

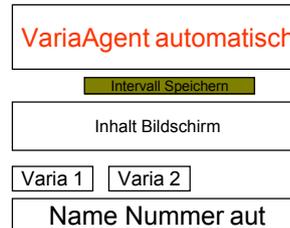


Abb. 101 Prinzip automatisches Speichern

### manuelles Speichern

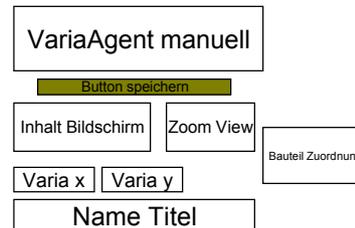


Abb. 102 Prinzip manuelles Speichern

### Ablauf der Variantenverwaltung

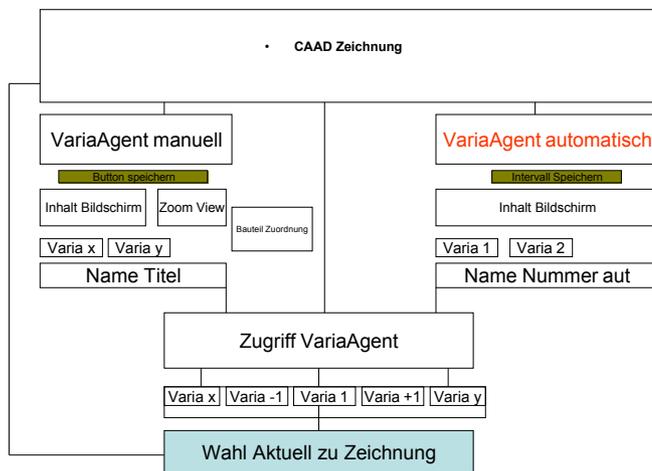


Abb. 103 Prinzip der Zugriffsteuerung auf die Varianten

Teilaspekte in die Hauptzeichnung, gemäß einer endgültigen Festlegung, ist.

Es sollen sämtliche architektonische Angaben des Zeichnungs- und Dokumentationsbereiches (Taxonomie) gespeichert und zusammen mit der Variante abgelegt werden.

Mit der Rückspeicherung in die aktuelle Zeichnung, stehen sie dem Anwender alle Varianteninformationen jederzeit, ohne großen Aufwand zur Verfügung.

Die Verwaltung der einzelnen Varianten organisiert der Variantenassistent selbstständig.

Der Zugriff auf eine beliebige gespeicherte Variante erfolgt durch deren Aktivierung im Variantenassistenten. Hier werden alle gespeicherten Varianten in von hinten nach vorne aufgeführt, denn so steht die letzte gespeicherte Variante, deren Zugriff am wahrscheinlichsten ist, an erster Position. Nach Anwahl einer Variante wird diese als aktuelle Zeichnung oder Teilzeichnung aktiviert und die Bearbeitung wird möglich. Die bis dahin bearbeitete Zeichnung wird als neue Variante vom Variantenassistenten übernommen und gespeichert.

Eine Integration der Varianten in die aktuelle Zeichnung ist zweckmäßig, da so der Verwaltungsaufwand für die einzelnen Zeichnungen minimiert wird und alle notwendigen Daten an die Zeichnung gebunden werden.

Zur Reduzierung des Verwaltungsaufwandes im Agenten sollten die Varianten nach Themengruppen oder in Kombinationen, ähnlich wie in einer Explorer Struktur, dargestellt werden.

Es gibt eine Vielzahl von Möglichkeiten eine vergleichende Analyse der einzelnen gespeicherten Varianten durchzuführen, die sich auch auf einzelne Aspekte, die in den gespeicherten Varianten enthalten sind, konzentrieren.

Der Variantenassistent kann mit diesen Eigenschaften die Lösung von schwierigen Aufgaben im Planungsprozess erleichtern. Zum Beispiel kann er die Prüfung externer Ausführungspläne durch einen formalen Abgleich oder durch Übereinanderlegen einzelner Varianten verbessert werden kann.

Darüber hinaus kann ein Variantenassistent neue innovative Lösungen zur übersichtlicheren Dateiverwaltung bereitstellen.

Es wird deutlich, dass die temporäre Zwischenspeicherung von Entwurfsideen und der schnelle intuitive Rückgriff auf diese, ein weiterer Schritt zur konsequenten Unterstützung des architektonischen Entwurfsprozesses darstellt.

Mit der Diskussion über die Möglichkeiten zur Optimierung von CA(A)D Systemen und die Anpassung dieser Systeme an die Anforderungen des Architekten, soll diese Arbeit abgeschlossen werden.

## 5\_ Ende

Im Rahmen der Untersuchung der Anforderungen der befragten Architekten an die getesteten CA(A)D -Systeme, wurden die wichtigsten Inhalte gesammelt und anhand eines objektiven Bewertungsmaßstabs (aus der HOAI abgeleitete Planungsschritte) bewertet. Die Sammlung der Inhalte und deren strukturierte Abbildung auf die Leistungsanforderungen ermöglichten die Gegenüberstellung der getesteten marktführenden Konstruktionsprogramme.

Mit Hilfe der Bewertung konnte analysiert werden, dass die getesteten Programme noch in mancher Hinsicht auf die Anforderungen der Architekten optimiert werden können. In der Diskussion zum Idealsystem (Kap 4\_) wurden Lösungswege für die Verbesserung der System <->Anwender Kommunikation aufgezeigt.

Da die getesteten Systeme leider noch nicht in ausreichendem Maße der Denkweise des Architekten entsprechen, wurde der Architekt gezwungen, sich an das CA(A)D -System anzupassen.

Eigentlich muss der Architekt verlangen, dass sich das CA(A)D -System auf seine jeweilige Anforderung konfiguriert. Wie das geht, wurde im Kap 4\_ im Zusammenhang zum Idealsystem diskutiert.

## Quellen

- [Abeln90] Abeln, O.: CAD-Systeme der 90er Jahre - Vision und Realität, in VDI Berichte Nr. 861.1 Datenverarbeitung in der Konstruktion '90. Plenarvorträge, München, 1990
- [Abeln95] Abeln, O. (Hrsg.): CAD-Referenzmodell: zur arbeitsgerechten Gestaltung zukünftiger computergestützter Konstruktionsarbeit, Teubner, Stuttgart, 1995
- [Amaso03] Amsonleit, W., Schöffel, Ch.: CA(A)D Praxis Academic Verlag , Köln, 2003
- [Autodesk 01] ADT Whitepaper, Autodesk, 2001
- [Autodesk 04] ADT Verkaufsbroschüre, Autodesk, 2004
- [Autodesk 04] Benutzerhandbuch ADT 2005
- [Bauma90] Zur Problematik des architektonischen Entwerfens – ein Konzept zur Aufbereitung von Gegenstand und Methode und zur Nutzung von Arbeitsmitteln, Dissertation (A), Hochschule für Architektur und Bauwesen, Weimar, 1990
- [Brockhaus89] dtv-Brockhaus-Lexikon in 20 Bänden, Mannheim, München 1989
- [Dieß98] Dießbacher, C.: CAD Werkzeug des Architekten, 1. Aufl., Eichler Verlag, Berlin, 1998
- [Donath01] Donath, D: CAAD-Grundlagen – WS 2000/01, Skript zur Vorlesungsreihe, Weimar, 2003
- [Donath94] Donath, Dirk; Regenbrecht, Holger: VRAD – Virtual Reality Aided Design, in Computer und Architektur, Computereinsatz in frühen Entwurfsphasen. Wissenschaftliche Zeitschrift, Heft 4/94, HAB Weimar 1994
- [Duden93] Duden Informatik: Ein Sachlexikon für Studium und Praxis, Dudenverlag, Mannheim/ Leipzig/ Wien/ Zürich, 1993
- [Engeli01] Maia Engeli: bits and spaces;

in 33 Projekte und Studentenkurse an der ETH Zürich zu den Themenfeldern Design, Collaboration, Virtual Environment, IT and Praxis, Boundaries, Basel, Boston, Berlin; Birhäuser; 2001

- [Frick98] Frick, O.; Knöll, K.; Neumann, D.; Weinbrenner, U.: Baukonstruktionslehre, Teil 2, B.G. Teubner Verlag, Stuttgart, 1998
- [Graphisoft05] Benutzerhandbuch ArchiCAD 9.0
- [HOAI] HOAI: Textausgabe mit DM- und Euro-Werten, Verordnung über die Honorare für Leistungen der Architekten und Ingenieure, Werner Verlag, Düsseldorf, 1999
- [Holz00] Holzer, Prof. Dr.-Ing. S. M.: Vorlesungsscript "Einführung in CAD", S. 30
- [Hübler94] Hübler, R.; Kolbe, P.; Steinmann, F.: Wissensbasierte Computerunterstützung der frühen Phasen des architektonischen Entwurfs, Teil I – Konzeption und Realisierung des Systems PREPLAN „Computer und Architektur – Computereinsatz in frühen Entwurfsphasen“, Wissenschaftliche Zeitschrift der HAB Weimar Heft 4/ 94, Weimar, 1994, S. 75-82
- [KontrollH03] Kontrollhandbuch nach HOAI und VOB mit Fallbeispielen, Prüflisten, Organisations - und Vertragsmustern, WEKA Verlag, Kissing
- [Kuhlm01] Kuhlmann, D.; Schimek, H.: cybertecture – die 4. dimension in der architektur, in Auseinandersetzung mit dem Computer als „Entwurfsunterstützendes Medium“, zum großen Teil am Beispiel Peter Eisenmanns Wien, Löcker, 2001,
- [Leach02] Leach, Neil: Designing For A Digital World, Chichester, Wiley-Academie, 2002, in "Ebenso über Gegenwart und Zukunft, wie über E-Gegenwart und E-Zukunft" Artikel von und über ausgewählte Architekten und Designer zu den Themen Digital Culture, Digital Cities, Digital Tectonics, Digital Realities
- [Liebich93] Liebich, T.: Wissensbasierter Architekturentwurf – Von den Modellen des Entwurfs zu einer intelligenten Entwurfsunterstützung, Dissertation, Hochschule für Architektur und Bauwesen, Weimar, 1993

- [Liu01] Liu, Yu-Tung: Defining Digital Architecture – 2001 FEIDAD Award, Basel, Birkhäuser 2001, Preisgekrönte Entwürfe der digitalen Architektur
- [Meiß92] Meißner, U.; von Mitschke-Collande; Nitsche G.: (Hrsg), CAD im Bauwesen Springer Verlag, Berlin, 1992
- [Nemetschek03] Benutzerhandbuch Allplan 2004
- [Neufert00] Neufert, E.: Bauentwurfslehre. Vieweg-Verlag, Braunschweig/Wiesbaden, 2000
- [Püt00] Püntner, Werner: CAD in der Praxis Verlag CAD-Forum Architektur und Gestaltung, Basel, 2000
- [Rudolph94] Rudolph, S.; Kröplin, B.: Über die systematische Bewertung von Konstruktionen, in Bauingenieur 69 S.3, 1994
- [Rüppel95] Rüppel, Uwe; Meißner, Udo: Objektorientierter Datenaustausch zwischen CAD-Systemen, Bauingenieur 70, 1995
- [Rybicki92] Rybicki: Bauausführung, Bauüberwachung, Recht - Technik - Praxis, Handbuch für die Baustelle, Werner Verlag Düsseldorf 1992
- [Schm93] Schmitt, G.: Architectura et Machina, Vieweg und Sohn, Wiesbaden, 1993
- [Schm96] Schmitt, G.: Architektur mit dem Computer, Vieweg und Sohn, Wiesbaden, 1996
- [Steinm94] Steinmann, F.: Wissensbasierte Computerunterstützung früher Phasen des architektonischen Entwurfs, Teil II - Wissensorganisation und Unschärfe im System PrePlan. in Computer und Architektur, Computereinsatz in frühen Entwurfsphasen, Wissenschaftliche Zeitschrift. Heft 4/94. HAB Weimar 1994..
- [Steinm94Diss] Steinmann, F.: Modellbildung und computergestütztes Modellieren in frühen Phasen des architektonischen Entwurfs, Dissertation,

[TECH00]

Markt- und Zufriedenheitsanalyse CAD Systeme,  
TechConsult GmbH,2000

[Walt97]

Walter, Hans H.: Architekturqualität und integrierter EDV-Einsatz  
Bauverlag Wiesbaden/Berlin

# Abbildungsverzeichnis

## Kapitel 2

- Abb. 00 Zeichenbrett vs. CA(A)D
- Abb. 01 Konstruktionsprozess eines Autos mit SKETCHPAD
- Abb. 02 Höhle von Lascaux
- Abb. 03 Gutenbergbibel
- Abb. 04 Schickard Maschine
- Abb. 05 Turing,
- Abb. 06 Zuse Z3
- Abb. 07 MARK I
- Abb. 08 v. Neumann
- Abb. 09 Transistoren
- Abb. 10 Mikroprozessor
- Abb. 11 IBM Personal Computer
- Abb. 12 Apple Macintosh
- Abb. 13 Platine mit Transistoren
- Abb. 14 Virtual Reality Interfac
- Abb. 15 frühes CAD
- Abb. 16 PC im Schulunterricht
- Abb. 17 PC im Arbeitsalltag
- Abb. 19 „Star Trek“
- Abb. 18 „A Space Odysse“
- Abb. 20 Zeichnungsdetail im traditionellen 2D-CAD
- Abb. 21 Zeichnungsdetail im Objektorientierten 3D-CAD
- Abb. 22 Umfeld eines objektorientierten CAD Systems
- Abb. 23 Verteilung der CA(A)D Arbeitsplätze und 3D Anteil [TECH00]
- Abb. 24 Anteil der Arbeitsstätten im CAD Einsatz
- Abb. 24a Effizienz der CAD Anwendung
- Abb. 25 Eric Owen Moss:Pittard Sullivan,L.A
- Abb. 26 NOX Architekten. Beachness Noordwijk
- Abb. 27 Frank Gehry. Guggenheim Bilbao
- Abb. 28 Bennett Shen und Kim Groves: Entwurf für Kopenhagen
- Abb. 29 Peter Eisenmann: Staten Island Institute
- Abb. 30 Karl S. Chu

## Kapitel 3

- Abb. 31 Banner Basisprojekt HAUSK
- Abb. 32 Standort am Horn
- Abb. 33 Lage im Bebauungsplan
- Abb. 34 Perspektive KiZi
- Abb. 35 Grundriss Erdgeschoss
- Abb. 36 Grundriss Obergeschoss
- Abb. 37 Grundriss Dachgeschoss
- Abb. 38 Schnitt A-A
- Abb. 39 Perspektive SchlafZi OG
- Abb. 40 Perspektive WohZi OG
- Abb. 41 Perspektive Dachraum
- Abb. 42 HOAI Phasen aus [STEINM 94]
- Abb. 42a Konstruktionsmethode „HOAI folgend“
- Abb. 42b Konstruktionsmethode „zur HOAI inverse“
- Abb. 43 CA(A)D Relevanz in den Leistungsphasen [AMSO 03]
- Abb. 44 Inhalte HOAI Leistungsphasen Bewertungskatalog
- Abb. 44a Klappprinzip Layout
- Abb. 45 Kriterien CA(A)D Bewertung

## Kapitel 4

- Abb. 46 Lebenszyklus eines Gebäudes
- Abb. 47 Lifecycle Management [AUTODESK 03]
- Abb. 48 Werkzeugkonzept Allplan
- Abb. 49 Werkzeugkonzept Architectural Desktop
- Abb. 50 Werkzeugkonzept ArchiCAD
- Abb. 51 Bereinigung Werkzeugkästen Allplan
- Abb. 52 Bereinigung des Werkzeugkatalogs und der Werkzeugpaletten im ADT
- Abb. 53 Bereinigung der Werkzeuggruppen in ArchiCAD
- Abb. 54 ADT Befehlswege Bauteil Wand
- Abb. 55 Allplan Befehlweg Bauteil Wand
- Abb. 56 ArchiCAD Befehlswege Bauteil Wand
- Abb. 57 zentrales Benutzeroberflächenkonzept
- Abb. 58 ArchiCAD Werkzeugkasten und Infofenster
- Abb. 59 Kontextmenü ADT
- Abb. 60 Kontextmenü Allplan
- Abb. 70 Kontextmenüs 3D und 2D ArchiCAD

- Abb. 71 Prinzip Quadmenü
- Abb. 72 Vorschlag Quadmenü ADT
- Abb. 73 Oberfläche moduCA(A)D
- Abb. 74 Standardleiste
- Abb. 75 Menüleiste
- Abb. 76 Zeichenfläche
- Abb. 77 Hauptwerkzeugleiste
- Abb. 77a Themenmodule
- Abb. 78 Konstruktionsleiste
- Abb. 79 Werkzeugleiste Subfunktionen
- Abb. 79a Kommandozeile
- Abb. 80 Infoleiste
- Abb. 81 zentrale Anordnung moduCA(A)D
- Abb. 82 Werkzeugpool CA(A)D
- Abb. 83 Werkzeugpool gesammelt
- Abb. 84 Piktogramme Entwurf- Modellieren
- Abb. 85 Piktogramme Entwurf- Konstruieren
- Abb. 86 Piktogramme Konstruktion
- Abb. 87 Menüpunkt Themensammlung
- Abb. 88 Inhalt Themensammlung
- Abb. 89 Hauptwerkzeugleiste Entwurf-Modellieren
- Abb. 90 Hauptwerkzeugleiste Entwurf- Konstruieren
- Abb. 91 Standortanalyse aus dem Entwurf
- Abb. 92 Sammlung der Werkzeuggruppen
- Abb. 93 Selektion der Hauptwerkzeuge
- Abb. 94 Hauptwerkzeuge mit Subfunktionen
- Abb. 95 Themenmodul Entwurf- Konstruieren
- Abb. 96 Themenmodul Städtebau
- Abb. 97 Zyklus des architektonischen Entwurfs [Dieß98]
- Abb. 99 Entwurfsablauf nach [Rudolph94]
- Abb. 100 Beispiel einer Kompositionshierarchie aus [Steinm94]
- Abb. 101 Prinzip automatisches Speichern
- Abb. 102 Prinzip manuelles Speichern
- Abb. 103 Prinzip der Zugriffsteuerung auf die Varianten

**[Anhang zum Diplom]**

**Das „CA(A)D - Idealsystem“**

**Bewertungskatalog und Konzeption**

**Diplom WS 2004**

cand. Ing. Michael Kelm

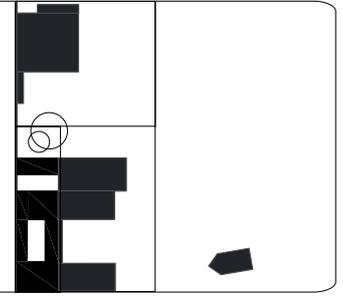
# [Anlage 1]

## Projektbeschreibung



# HORN HAUS K.

Diplom BU Weimar Michael Kelm



**Der Entwurf wurde im Rahmen einer freien Arbeit an der Juniorprofessur Architekturinformatik durchgeführt. Ziel des Entwurfes war es ein architektonisches Objekt zu schaffen, welches als Bewertungsmodell für die Beurteilung marktführender CAAD Systeme genutzt werden kann. Der Standort wurde in der näheren Umgebung gesucht. Die Siedlung am Horn (Weimar) bot sich hier auf Grund ihrer modernen Prägung besonders an. Die Entwurfsziele und Inhalte wurden von direkten Bauherrenwünschen entnommen und auf die Anforderungen des Bewertungsmodells abgeleitet. Als „Bauherr konnte Sebastian Kirsch Architekt und Assistent an der Professur Wohnungsbau Prof. Stamm-Teske gewonnen werden. Seine Vorstellungen und Wünsche eines Wohnhauses für seine 4 köpfige Familie als „Nutzer“ der Architektur bilden den Rahmen für die Inhalte des Entwurfes. Während des Bearbeitungsprozesses wurde mit verschiedenen entwerferischen Modellen und Mitteln gearbeitet. Am Wechsel von haptischen und virtuellen Entwurfsmodellen wurden die Stärken und Schwächen dieser getestet und bewertet um die Schwächen und Stärken dieser zu verstehen.**

**Standort am Horn**





**Perspektive KiZi**

**Perspektive SchlafZi**

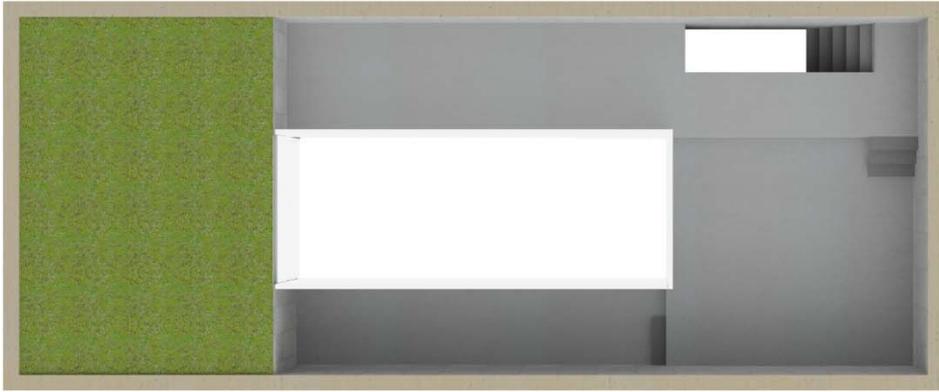




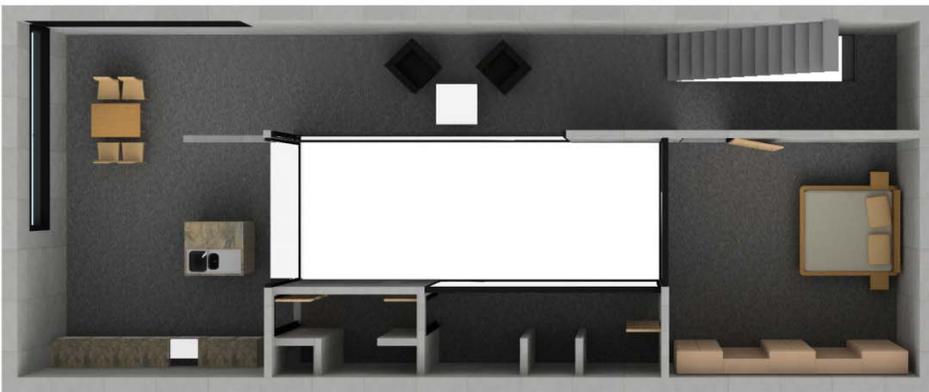
**Perspektive WoZi**

**Das Thema des Diploms ist es Bewertungskriterien für bauteilorientierte CAAD Systeme am Beispiel eines konkreten Objektes zu entwickeln. Ziel soll es sein diese Kriterien in einem klaren und nachvollziehbaren Bewertungskatalog zusammenzufassen. Die erarbeiteten Kriterien werden an den CAAD Lösungen der Firmen Autodesk (ADT 2005), Graphisoft (ArchiCAD 9.0) und Nemetschek (Allplan 2004) gleichberechtigt getestet. Unabhängige Testprobanden werden an Hand des Referenzobjektes, dem Haus K, die Kriterien des Kataloges anwenden und werten.**

**Gesamtziel dieser Bewertung soll die gerechte Gegenüberstellung und kritische Analyse der einzelnen CAAD Lösungen sein. Die Ableitung eines Idealsystems als Ergebnisse soll mit Hilfe der gewonnenen Kenntnisse über die Stärken und Schwächen der einzelnen Systeme am Schluss des Diploms stehen.**



**Dachgeschoss**

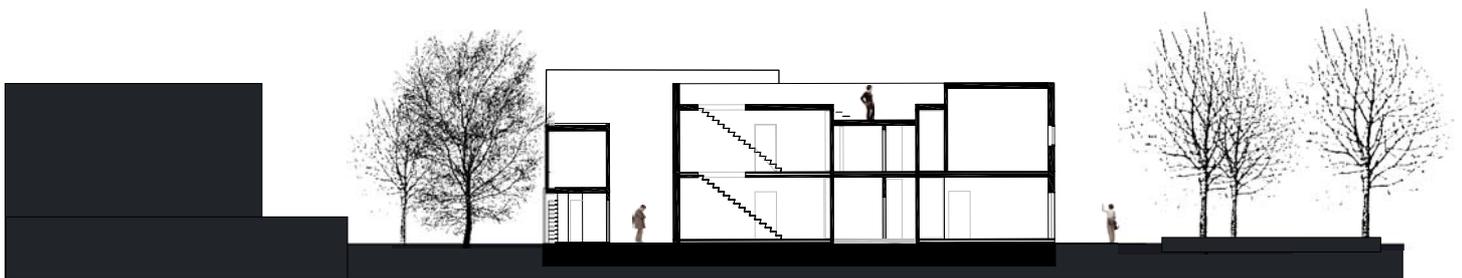


**Obergeschoss**



**Erdgeschoss**

Das Grundstück befindet sich auf einer Randparzelle am Georg Muche Platz. Die bewegte Umgebung, in der direkten Nachbarschaft, zwang im Entwurfsansatz nach einer sich aus dem inneren entwickelnden Lösung zu suchen. Die Wahl fiel auf eine Patio Organisation welche der Forderung des Bauherrn nach einer privaten Innenhof entgegen kam. Der gesamte Grundriss organisiert sich um diesen Innenhof. Im EG orientiert er sich, mehr introvertiert, an den beiden Kinderzimmern. Der Flur ist den beiden Kinderzimmern aber auch den Patio zu schaltbar und funktioniert als Verkehrsfläche. Im OG entwickelt sich dieser Flurraum zum Wohnraum. Dieser Geh/Wohnraum orientiert sich zum Wohn/Kochbereich, die Familie nutzt ihn als kommunikativen Mittelpunkt und legt deshalb keinen Wert auf private Wohnnischen. Die Wertigkeit der Räume wird im wesentlichen durch die Raumproportion bestimmt welche sich aus dem Deckenspiegel entwickelt. Um eine ausreichende Belichtung der unteren Räume zu erreichen wurden alle dienenden Räume am Rand in eine niedrige 2.45 hohe Funktionsleiste integriert. Die Wohnräume orientieren sich um den Patio und wachsen beständig bis auf eine maximale Raumhöhe im Wohn/Kochbereich von 3.90m. Im Dachbereich stellen sich diese Höhenvariationen als spannungsreiches Terrassenbild dar. Die umlaufende gleich hohe Brüstung ermöglicht die Stafflung von offenen Bereichen mit Aus und Rückblick bis hin zu privaten Sonnenbereichen in denen keine Ein und Ausblicke möglich sind. Ein weiterer Teil des Konzeptes ist der „Diener“ Er gliedert den Außenraum und schließt das Grundstück städtebaulich ab. In ihm sind alle nicht hausintern nötigen Funktionen wie Hausanschlüsse, Heizung und Abstellraum integriert. Gleichzeitig bietet er im OG eine flexiblen Rückzugs oder Gästeraum.



Ansicht/Schnitt A



Ansicht/Schnitt B

## **Der Katalog:**

**Im heutigen Planungsalltag werden CAAD Systeme vorwiegend als Ersatz für das traditionelle Zeichenbrett genutzt. Komplexe computergenerierte Gebäudemodelle ermöglichen jedoch weitaus größere Einsatzfelder. Die Bewertung von bauteilorientierten CAAD Systemen ist auch heute ein noch nicht ausreichend geklärtes Feld.**

**Ziel des Bewertungskataloges ist das sammeln und sortieren von Bewertungskriterien für bauteilorientierte CAAD Systeme auf Grundlage der Entwurfsaufgabe Haus K.**

**Im Katalog sollen die Möglichkeiten der Inhalte und Konstruktion aufgezeigt und formuliert werden, ein Wortschatz entwickelt und dem Nutzer eine Bewertungsstruktur für einen individuellen Vergleich am Markt positionierter CAAD Systeme mitgegeben werden.**

**Als Resultat der Auswertung und Analyse des Kataloges sollen ergänzende Funktionalitäten gefiltert und mögliche Entwicklungstendenzen für**

**Praxis und Lehre aufgezeigt werden.**

**Als Basis dient die HOAI, da sie die Inhalte und Leistungen von Architekten und Ingenieurleistungen allgemein beschreibt und gliedert. Die HOAI Inhalte bilden somit das Gerüst an dem die Anwendbarkeit der verschiedenen Systeme bewertet werden soll.**

**Gleichzeitig dient sie als Orientierung für den Nutzer um bekannte Aufgabenbilder aus der Praxis schnell im Katalog zu finden und um eine eigene Wertreferenz für den Vergleich zu besitzen.**

**Der Katalog geht in seiner Struktur auf einfache und besondere Leistungen ein immer im Bezug auf den Entwurfsprozess am Haus K. Nicht erfüllte oder kombinierte Inhalte entfallen oder werden zusammengefasst. Die Arbeitsschritte sollen transparent dargestellt werden. Zur besseren Anschauung werden den traditionellen Modellbildern die Computer generierten gegenübergestellt.**

**Im nächsten Schritt werden die CAAD Abläufe und Inhalte tiefer bis auf 3 Ebenen aufgeschlüsselt.**

**Die 1. Ebene fasst den Inhalt in einem Schlagwort grob zusammen.**

**Die 2. Ebene konkretisiert die Aufgaben und füllt sie mit notwendigen Funktionen.**

**In der 3. Ebene werden die den Funktionen zugeordneten Variablen geordnet und dargestellt. Eine mögliche Erweiterung des Katalogs könnte über die Einführung einer vierten technisch orientierten Ebene erfolgen.**

**Am Ende der Ebenenspalten folgt der Bewertungsschlüssel indem die von den Testprobanden gewonnenen Daten in interpolierter Form für alle 3 Ebenen eingetragen werden. Dieser Schlüssel soll lediglich in der Diplomarbeit gefüllt werden um hieraus Defizite ablesen zu können. Dem Nutzer bleibt offen ob er mit Hilfe des Haus K den Schlüssel selbst füllt oder auf die bekannten Daten zurückgreift.**

**Ziel ist es das der Katalog, trotz der umfangreichen Informationsfülle, übersichtlich bleibt. Dies soll durch die Klappbarkeit einzelner Informationen möglich werden. So lassen sich Ebenen zusammen fassen und wegklappen. Je nach Informationstiefe sind Daten aus der 1. Ebene für Einsteiger bis zur 3. Ebene für erfahrene Nutzer ablesbar. Auch die Inhalte der einzelnen LPs lassen sich klappen um unwichtige Informationen auszublenden. In den LPs beschränkt sich der Katalog auf die Phasen 1-3. Wobei hier noch eine Phase 0 eingeführt wurde welche die Projektvorbereitung abdeckt. Wenn man Möglichkeiten der Software mit den Anforderungen der HOAI vergleicht wird schnell deutlich , das die HOAI im wesentlichen technisch durchdachte Zeichnungen wie Schnitt, Ansichten und Grundrisse honoriert. Darüber hinaus werden auch Berechnungen und Kostenermittlungen in Betracht gezogen. Grundlagen Analyse und Zeichnungserstellung , Bestandsaufnahme oder Standortanalyse werden nur sehr oberflächlich betrachtet.**

**So ergeben sich verschiedene Widersprüche zwischen HOAI und CAAD . Im Alltag wird schnell deutlich das viele Informationen einen hohen Grad an Genauigkeit erfordern, mehr Arbeit wird vermieden. Die Genehmigungsplanung enthält so oft schon die Ausführungsplanung. Moderne CAAD Systeme reagieren hierauf durch die Möglichkeit des Filterns von Zeichnungsinhalten oder Darstellungskonfiguration. Im Bewertungskatalog werden deshalb einige Schritte der HOAI zusammengefasst. Die Gesamtbetrachtung aller LPs ist nicht notwendig . Der Katalog beschränkt sich auf die Phasen LP0 - LP 3 da alle Systeme diese Anforderungen abdecken. Über die LP 3 (Entwurfsplanung) hinaus bis zur LP 5 (Ausführungsplanung) werden viele Inhalte bereits in LP 3 definiert. Uninteressante Zeichnungsinformationen sind bei allen Systemen ein oder ausblendbar . Ab LP 6 ( Vorbereitung der Vergabe ) kommen vermehrt Zusatztools und externe Lösungen zum Einsatz. Eine Trennung der Ausschreibungs- und Verwaltungsinhalte von der eigentlichen Zeichnung und der Kern(CAD)software hat sich bei allen bewerteten Herstellern vermehrt durchgesetzt. Lediglich die Definition der Parameter für eine Übergabe in die externen Lösungen findet im Katalog betracht!**

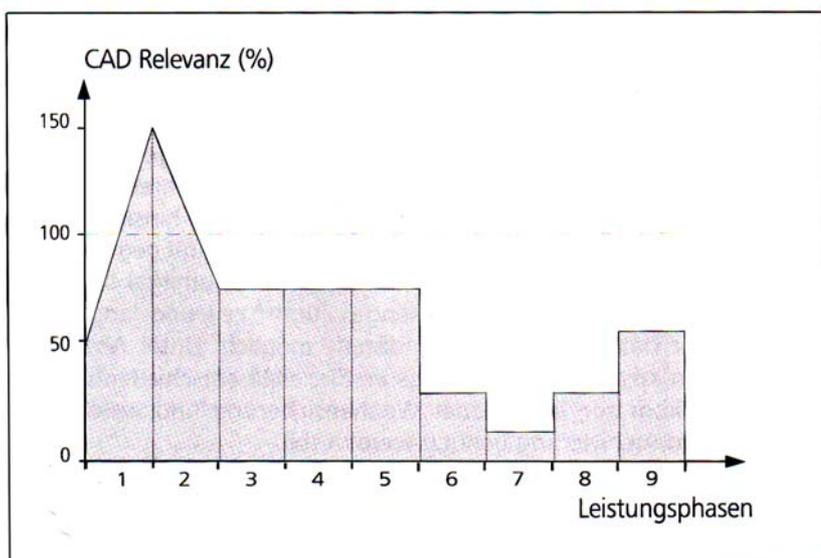


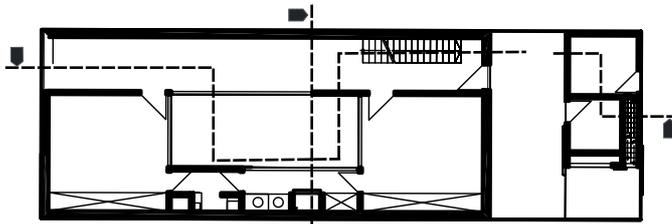
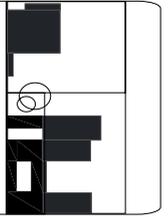
Abb. 12: CAD-Relevanz in den Leistungsphasen



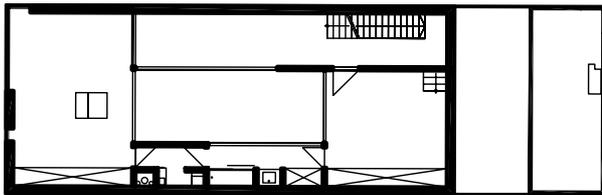
# HORN HAUS K.

## ZUSAMMENFASSUNG

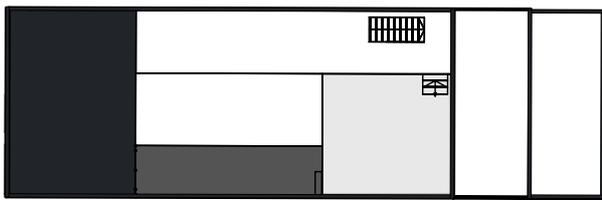
Freier Entwurf Bauhaus Universität Weimar Michael Kelm  
KONTAKT. michael.kelm@archit.uni-weimar.de



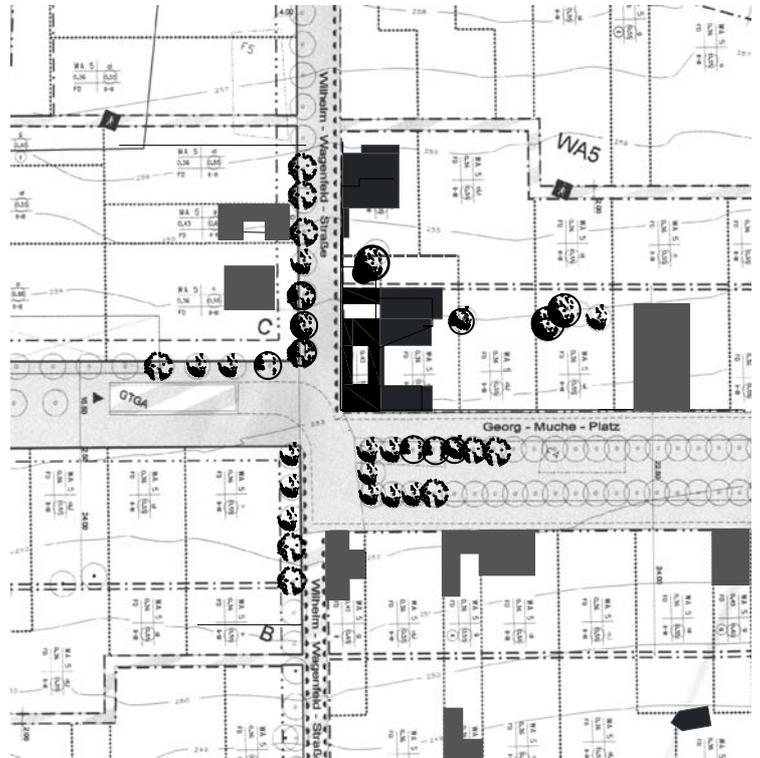
Erdgeschoss



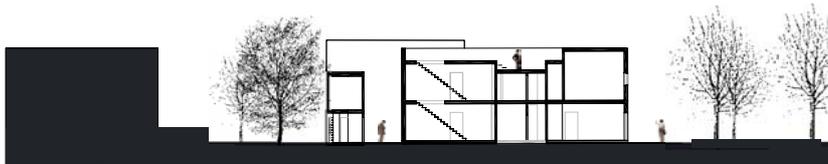
Obergeschoss



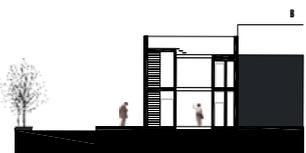
Dachgeschoss



Lageplan



A



Das Grundstück befindet sich auf einer Randparzelle am Georg Muche Platz. Die bewegte Umgebung, in der direkten Nachbarschaft, zwang im Entwurfsansatz nach einer sich aus dem inneren entwickelnden Lösung zu suchen. Die Wahl fiel auf eine Patio Organisation welche der Forderung des Bauherrn nach einer privaten Innenhof entgegen kam. Der gesamte Grundriss organisiert sich um diesen Innenhof. Im EG orientiert er sich, mehr introvertiert, an den beiden Kinderzimmern. Der Flur ist den beiden Kinderzimmern aber auch den Patio zu schaltbar und funktioniert als Verkehrsfläche. Im OG entwickelt sich dieser Flurraum zum Wohnraum. Dieser Geh/Wohnraum orientiert sich zum Wohn/Kochbereich, die Familie nutzt ihn als kommunikativen Mittelpunkt und legt deshalb keinen Wert auf private Wohnnischen. Die Wertigkeit der Räume wird im wesentlichen durch die Raumproportion bestimmt welche sich aus dem Deckenspiegel entwickelt. Um eine ausreichende Belichtung der unteren Räume zu erreichen wurden alle dienenden Räume am Rand in eine niedrige 2.45 hohe Funktionsleiste integriert. Die Wohnräume orientieren sich um den Patio und wachsen beständig bis auf ein maximale Raumhöhe im Wohn/Kochbereich von 3.90m. Im Dachbereich stellen sich diese Höhenvariationen als spannungsreiches Terrassenbild dar. Die umlaufende gleich hohe Brüstung ermöglicht die Stafflung von offenen Bereichen mit Aus und Rückblick bis hin zu privaten Sonnenbereichen in denen keine Ein und Ausblicke möglich sind. Ein weiterer Teil des Konzeptes ist der „Diener“ Er gliedert den Außenraum und schließt das Grundstück städtebaulich ab. In ihm sind alle nicht hausintern nötigen Funktionen wie Hausanschlüsse, Heizung und Abstellraum integriert. Gleichzeitig bietet er im OG eine flexiblen Rückzugs oder Gästeraum.

**[Anlage 2]**

**Freie Semesterarbeit**

**Die Modellphasen im Architektonischen Entwurf - im Vergleich  
vom physischen zum virtuellen Modell**

## **Die Modellphasen im Architektonischen Entwurf - im Vergleich vom physischen zum virtuellen Modell**

Der allgemeine Arbeitsprozess im traditionellen Architekturentwurf gliedert sich in mehrere Phasen

- die Ideenphase versucht Herleitungen und Inspirationen für den kreativen Entwicklungsprozess zu finden,
- die Arbeitsphase setzt die Erkenntnisse der Ideenphase in den Arbeitsprozess und die endgültige Form um,
- die Präsentationsphase fasst die Resultate aus dem Arbeitsprozess im endgültigen Kontext zusammen und präsentiert die Erkenntnisse und Lösungen i Gesamtmodell dem Auftraggeber

Jede dieser Phasen ist für die Lösungsfindung des Projektes notwendig und begleitet den Architekten auf seinem Weg zum Ziel. Unterstützend für die Abwägung der Lösungsansätze in den einzelnen Phasen werden verschiedene Modellformen genutzt. Modelle unterstützen den Architekten beim Entscheidungsprozess für verschiedene Problemlösungen.

### **1. Ausführen der Modellarten und deren Anwendung**

Während jeder Phase entstehen mehrere Modelle, die den derzeitigen Arbeitsstand und die wichtigsten Argumente dieser Findungsphase unterstützen sollen.

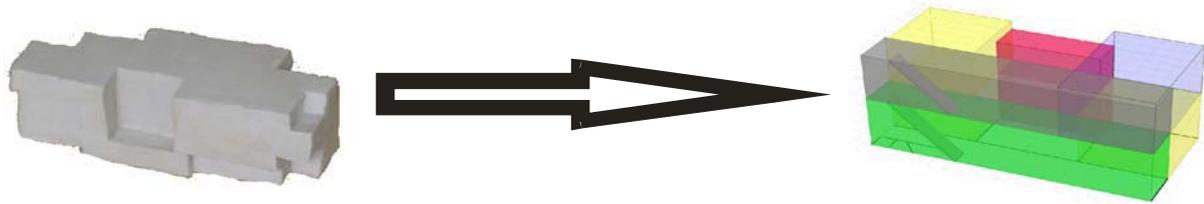
Alle Modelle unterscheiden sich je nach Aufgabenstellung und der entwerferischen Umsetzung in Form, Material und Ausarbeitung. So stellen sich je nach Herleitung die Ideenmodelle plastisch real bis abstrakt dar. Arbeitsmodelle fokussieren meist auf eine spezielle Problemstellung und sollen in der Entscheidungsfindung der richtigen Lösung unterstützen. Das Präsentationsmodell nimmt den realistischen Bezug zu vorhergehenden Modellstufen auf. Hier werden die wichtigsten entwurfstragenden Argumente herausgearbeitet und gezeigt. Zugleich erfüllt das Präsentationsmodell mehr als bei den anderen Modellarten die Funktion des Mittlers zwischen Bauherr und Architekt weil es die abstrakte Formulierung der Idee in Form der Zeichnung verbal und auf den räumlich wahrnehmbar macht. Diese Formulierung des

Abstrakten, vom Eingeweihten zum Außenstehenden, zum Wahrnehmbaren und dessen Überprüfung am Kontext, ist das Ziel jeder Modellphase.

Bezugnehmend auf diese Stadien des Entwerfens wurde im folgenden Freien Semester Entwurf versucht die Phasen im Entstehungsprozess eines konkreten Projektes (HAUS K) zu verstehen und zu werten. Die Bearbeitung erfolgte zuerst virtuell orientiert . Hier wurde versucht die Möglichkeiten des und Vorzüge des Rechner gestützten Entwerfens zu testen und zu bewerten. Zugleich wurden aber herkömmliche traditionelle Methoden parallel genutzt um so vergleichen zu können. Leider war die konkrete und durchgängige Entwurfsbearbeitung des im virtuellem Umfeld unterstützten Bereiches aufgrund von Hardwareeinschränkungen nicht immer möglich. Selbst die Nutzung eines modernen portablen Eingabegerätes mit durchschnittlicher Leistung führte an die Grenzen dieser Techniken. So lag bei jeder Bearbeitungsphase besonders bei den Entwurfskonsultationen das Transparentpapier immer neben dem Touchscreen. Je komplexer und spezifischer die Argumentation wurde, desto weniger war der Computer in der Lage auf den benötigten Informationsbedarf zu reagieren. Ladezeiten und Performanceprobleme nötigten immer wieder den Schritt zum Transparent. Im Laufe der Problemdiskussion des Entwurfs gibt es oft Sprünge zwischen den Argumenten und Varianten, welche gewertet und variiert werden. Im virtuellen Modell sind diese Varianten oftmals in getrennten Dateien gespeichert und miteinander verknüpft, sie müssen im Laufe des Gesprächs geladen werden welches eine Zeitverzögerung darstellt. Diese Zeitverzögerung bremst die Entwurfs- und Diskussionsdynamik der Nutzer und lässt den Computer im täglichen Entwurfsprozess noch zu unflexibel erscheinen. Das Transparent hingegen kann, wenn die Planunterlagen noch auf der Rolle vorhanden sind, alle Entwurfsschritte jederzeit dokumentieren und bereitstellen. Ein Denk und Diskussionsfluss in den kreativen Entwurfsphasen ist hier leichter zu erhalten.

Im weiteren Verlauf wurde an Hand des Architekturmodells „Haus K“ die Anwendbarkeit und der Nutzen des virtuellen zum reellen Modell gegenübergestellt.

## 1. Vom physischen zum digitalen Modell



### 1.1 Das Ideenmodell - Kunst vs. digitales Dimensionsmodell (dDM)

Im ersten Entwurfsschritt wurde versucht die komplexen räumlichen Bezüge am und um das Grundstück über ein Ideenmodell zu verstehen. Insbesondere die Proportion und die Ausrichtung des Bauplatzes standen im Vordergrund der Betrachtung.

Allgemein kann ein Ideenmodell abstrakt oder reell dargestellt werden. Ob Material, Proportion und Masse die Inhalte des Ideenmodells bilden so steht doch besonders die haptische Qualität des Modells im Vordergrund. Die Kreativität in der Erstellung unterstützt die Ideenfindung und soll anregend im weiteren Entwurfsprozess wirken. Die Verwendung verschiedener Darstellungsmethoden wie Collagen, Massen oder Zeichnungen, die örtlich unabhängig sind, machen das Modell für verschiedene Situationen anwendbar und anpassungsfähig. Der Informationsgehalt eines solchen Modells ist je nach Grad der Ausführung, Sicht und Interpretation des Betrachters unbegrenzt.

Im physischen Modell können die beschriebenen Qualitäten je nach Impression und Inspiration in Abhängigkeit der vielschichtig und kreativ dargestellt werden. Der künstlerische Schaffungsprozess wird voll unterstützt. Qualitäten sind besonders in der freien künstlerischen Darstellung zu sehen.

Im digitalen Dimensionsmodell (dDM) gibt es Grenzen, da es immer von der Wahrnehmung und somit der Art der Präsentation abhängig ist. Eine genaue Vorstellung was dargestellt und wahrgenommen werden soll, ist für eine übersichtliche unabhängige Präsentation zwingend notwendig. Im Computer generierte 3D-Modelle können einfach oder komplex sein. Komplexe Modelle besitzen verschieden vielschichtige Inhalte, die auf unterschiedlichen aufeinander bauenden Informationsebenen beruhen. Eine Reduzierung des Informationsgehaltes auf einzelne Aspekte ist aufgrund der meist zweidimensionalen Ausgabe aus Gründen der Übersichtlichkeit ratsam. Je nach Darstellungsmedium kann es zwei und dreidimensional dargestellt werden, wo hingegen das dreidimensionale Modell

aufgrund der höheren Informationsdichte vorzuziehen ist! Ein großer Vorteil und Entwicklungssprung ist in der Datendurchgängigkeit auf dem Weg zum komplexen 3D Modell zu suchen. So können moderne 3D-Modeller und Scetch Tools den Weg zur Findung neuer Entwurfsansätze freigeben.

Volumengenerierung aus der Handskizze bieten die Möglichkeiten schnell komplexe Figuren zu erzeugen, die für ein flexibles Variantenspiel genutzt werden können. Der Mehraufwand zum Physischen Modell in Form und Vielfalt und Ökonomität wird hier übertroffen.... Ableitungen und Weiterentwicklungen entwickeln sich meist aus einem einzigen Modell und lassen sich mit einfachen Werkzeugen, wie kopieren und verschieben, kostenneutral schnell umsetzen. Räume und Bezüge können somit frühzeitig und variantenreich auf den Kontext bezogen dargestellt, analysiert und simuliert werden. Das virtuelle Ideenmodell geht hier als Resultat des Schaffungsprozesses weit über die Möglichkeiten des ebenen Zeichenpapiers und des meist materialaufwendigen plastischen Ideenmodells als 3D-Darstellungsform hinaus und eröffnet somit neue Dimensionen des Entwurfsdenkens. Im Gegensatz zum physischen Modell ist die Interpretationsvielfalt und Informationsfülle durch die Abhängigkeit von den Darstellungsmedien (2D/3D) und deren Ortsgebundenheit stark schwankend und eingeschränkt.

Als Mittler der entwurfstragenden Elemente und Argumentationsgrundlage für die Pro/Contra Abwägung des Bauherrn ist das virtuelle Modell genauso vorteilhaft wie das Holzmodell.

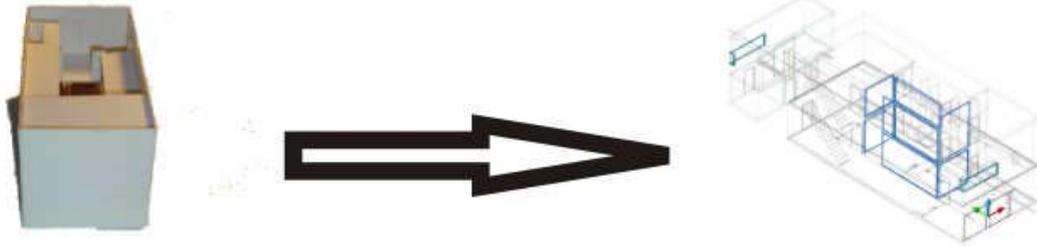
Der voll unterstützte Prozess zum komplexen dDM, beginnend von der skizzenhaften Eingabe direkt am PC und die anschließende 3D Generierung, reduziert die Bearbeitungszeit bis zum ersten Modellstand erheblich.

Die spielerische Auseinandersetzung mit dem Stift und dessen direkte Anwendung auf den Computer umgeht die Phase des Papiers. Mit dem Schritt der Datenerzeugung direkt im Rechner wird ein Mehrwert möglich. Alle Daten werden in 2D erzeugt und können direkt auf ein 3D-Modell angewandt werden. Der entwerferische Ansatz des Top Down ist hier gut umsetzbar.

Zusammenfassend kann man den Vorteil des virtuellen Ideenmodells im Vergleich zum Holzmodell in seiner weiterverwendbaren Datenstruktur sehen. Fraglich sind die Darstellungs- und Interaktionsmethoden sowie der künstlerische Ausdruck. Die

Abhängigkeiten des virtuellen Modells im Vergleich zur Ungezwungenheit des realen Modells rechtfertigen die Parallelität beider, die Mehrwerte ergänzen sich!

## 1.2 Arbeitsmodell - Pappe vs. Drahtgitter



In der Erstellung eines Arbeitsmodells wird eine Entscheidung für den Entwurf gesucht. Entwurfsspezifische Problemstellungen werden hier maßstabsgerecht und im Kontext bezogen dargestellt, simuliert und diskutiert. Die Diskussion der Problemstellung und die Darstellung von Lösungsvarianten ist ein Hauptanliegen des Arbeitsmodells.

Eine Dokumentation des Entwurfsfortschrittes über die einzelnen Arbeitsmodelle unterstützt den gesamten Entwurfsprozess.

Das Papp- oder Styrodurmodell wird reell und maßstäblich dargestellt. Auf Detailgenauigkeit wird nur im Problemfeld geachtet, andere Aspekte werden vernachlässigt oder bedingen ein neues Modell. Proportion, Funktion und Beziehungen von Elementen sind jederzeit im Ausschnitt oder innerhalb des dargestellten Bereiches überprüfbar. Verbesserungen benötigen einen Neubau oder den Auszugsweisen Neubau der betreffenden Positionen. Diese stellt einen erheblichen Nachteil des Physischen zum digitalen Arbeitsmodells dar.

Im Arbeitsmodell wächst durch Zufügen aller gelöster Probleme der Inhalt des Gesamtmodells der Informationsgehalt steigt. Einzelne Informationen in verschiedenen Arbeitsmodellen und Schritten werden durch Ausschalten überflüssiger Infos aus diesem Hauptmodell abgeleitet und referenziert.

Elemente wie Vermassung, Schnitt, Schraffur und Muster lassen eine variable Gestaltung der Daten zu. Das eigentliche Arbeitsmodell wird am Ende des Entstehungsprozesses als Präsentationsmodell weiterverwandt. Durch eine vorausschauende Planung im gesamten 3D-Modell ist eine Dokumentation des Entwurfsprozesses jederzeit möglich.

Planungsfehler, Überschneidungen, Kollisionen deckt das Modell durch seine komplexe und auf das Bauteil bezogene Darstellung im Kontext schnell auf. Variationsmöglichkeiten durch Modellier- und Kopierwerkzeuge lassen ein flexibles Abwägen der einzelnen Entwurfsmöglichkeiten in Ableitung der Hauptidee zu. Die komplexe 3D Bearbeitung bringt jedoch auch Probleme mit sich. So ist die computerabhängige Konstruktion und Darstellung komplexer 3D Modelle hardware- und darstellungsabhängig. Eine Verzerrung von Farb- und Raumwahrnehmungen auf herkömmlichen Darstellungsmedien (Monitor) oder die wachsenden Systemanforderungen bei komplexen 3D Modellen machen ein solchen Präsentationsschritt kostenaufwendig. Die Notwendigkeit von vielfältigen Systemvariablen zur Darstellung und Auswertung der Infos, zwingen das Modell an den Ort und eine Referenzierung auf das Papier, lässt den Mehrwert der 3D Darstellung zurücktreten.

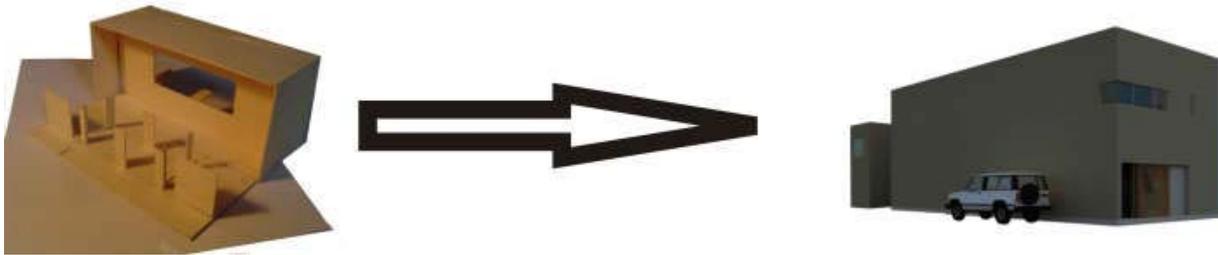
Räumliche 3D Bezüge lassen sich mit herkömmlicher Computer Technologie noch nicht darstellen, erst spezielle Open GL basierende 3D Displays können räumliche Bezüge und Darstellungen möglich machen. Somit bleibt unter normal gegebenen Umständen eine Kontrolle über räumliche, proportionale sowie farbliche Fragestellungen mittels eines Physischen Modells unerlässlich.

In Ergänzung zueinander stellen beide Formen eine starke Kombination dar. Die Masse der Arbeitsmodelle kann durch das virtuelle 3D Modell reduziert werden. Ideen und Ansätze können im CAAD direkt und sofort analysiert, selektiert und präsentiert werden, eine Präzisierung der Problemstellung und deren Eingrenzung ist so möglich! Durch 3D-Darstellungsmedien und AR könnte das physische Arbeitsmodell in absehbarer Zeit vollständig abgelöst werden. Sobald die Forderung der Verzerrung, der 3D-Wahrnehmung sowie der Ortsunabhängigkeit vollzogen ist, kann dies geschehen.

(Durch moderne 3D, VR und AR Darstellungstechniken könnte das Arbeitsmodell fast völlig abgelöst werden, da räumliche und proportionale Entscheidungen in heutigen Darstellungsmedien und CAAD-Systemen noch nicht ausreichend stark unterstützt werden.

Die räumliche Überprüfung und deren Wahrnehmung ist für den Architekten als Kontrolle seiner Gedanken unerlässlich.)

### 1.3 Das Präsentationsmodell Holz vs. Rendering



Im Präsentationsmodell werden alle bisher erarbeiteten Entwurfparameter in einer Gesamtkomposition zusammengefasst und dargestellt. Die Einordnung dieser Gesamtkomposition als fertiger Entwurf erfolgt im Kontext der gesamten Umgebung, alle Teilaspekte werden in ein Ganzes gefügt.

Die Betrachtung wird auf eine übersichtliche Riss- und Perspektivdarstellung in Planform reduziert.

Im Holzmodell werden meist aufwendige, den entwurfbestimmende Elemente in Material und Form nachempfunden. Das Modell wirkt hier planerläuternd, um den Bauherrn und auch dem außenstehenden Betrachter eine Brücke zwischen fachbezogenen 2D-Plänen und dem reellen Bezug aufzuspannen. Mögliche 3D-Simulationen von entwurfsbeeinflussenden Situationen müssen aufwendig, wenn noch nicht im Arbeitsmodell dokumentiert, am Präsentationsmodell dargestellt werden. Diese ist nur nach aufwendiger Installation der nötigen Technik möglich. Wo hingegen im virtuellen Modell der gesamte projektbezogene Informationsgehalt vorliegen sollte, und je nach Technik, verschiedene Simulationen realistischer Bezüge, wie Licht und Weg, ohne Kostenaufwand nachvollzogen und dargestellt werden können. Die Pläne werden in direkter Ableitung vom Modell generiert und bedürfen so keinem Mehraufwand. Um hier Missverständnisse zu vermeiden, sind ein sorgfältiger Konstruktionsprozess und höherer Zeitaufwand im Erstellen des Modells notwendig, jedoch stellt sich das Verhältnis Zeit zum Ergebnis positiver als im traditionellen Ansatz dar. Die möglichst fotorealistische Visualisierung in verschiedenen Perspektiven und im natürlichen Bezug krönt am Ende des Prozesses die Modelldarstellung. Der Betrachter, der zuvor in seiner Sichtweise ausgeschlossen war, wird so in seinem Blickpunkt in die räumlichen Eindrücke des Projektes eingebunden. Ein Zusammenspiel von Holz und virtuellem Modell ist auch hier, ähnlich wie im Arbeitsmodell, durch mangelnde Darstellungstechniken unverzichtbar.

Jedoch ist mit der Möglichkeit der fotorealistischen Darstellung der Schritt weg vom Holzmodell eher vollzogen als im Arbeitsmodellstadium.

Mit dem Nutzen des CAAD hat die Architektur die Chance sich umfassend und virtuell schon im Entwurfsstadium zu präsentieren.

Was zuvor nur im Holzmodell möglich war, als der Vermittler zwischen Fiktion und Wirklichkeit ist jetzt, schon im Vorentwurfsstadium, erreichbar. Als virtuelles /wahrnehmbares/diskutierbares kostenneutrales Modell!

# **[Anlage 3]**

## **Fragebogen Teil 1**

### **Fragebogen Teil 1**

---

*Thema: CAAD Anteil in den Leistungsphasen der HOAI § 15*

## Fragebogen Teil 1

---

*Thema: CAAD Anteil in den Leistungsphasen der HOAI § 15*

---

Ziel des Fragebogens ist es die Bearbeitungsschritte im Arbeitsverlauf eines Projektes (Bsp. Einfamilienhaus) über die Leistungsphasen der HOAI hinweg nachzuvollziehen.

Dies ist notwendig um aus den Antworten später den CAAD Bearbeitungsanteil zu analysieren und aus diesem, Anforderungen an ein CAAD Idealsystem zu formulieren.

---

### 1. Wieviel Prozent Ihrer Arbeit entfallen auf auf ....wie hoch ist der CAAD Anteil ? ( % )

- |                     |              |            |
|---------------------|--------------|------------|
| a. Entwurf          | Arbeit ..... | CAAD ..... |
| b. Konstruktion     | Arbeit ..... | CAAD ..... |
| c. Projektsteuerung | Arbeit ..... | CAAD ..... |

### 2. Wie oft nutzen Sie CAAD im Arbeitsalltag!

- a. täglich
- b. wöchentlich
- c. monatlich

### 3. Nutzen Sie CAAD Systeme?

wenn ja welches .....

Welche Zusatzapplikationen nutzen sie? .....

**4. Weshalb nutzen Sie gerade dieses System, was sind seine entscheidenden Mehrwerte?**

- 1. ....
- 2. ....
- 3. ....

**5. Sind Sie mit Ihrer CAAD Software zufrieden?**

**6. Was sollte verbessert werden?**

**7. Wie würden Sie Ihre Arbeitsweise im CAAD bezeichnen?**

	Wieso setzen sie diese Konstruktionsweise ein?	Wofür nutzen Sie diese Konstruktionsweise ?
a. reine 2 D Nutzung		
b. 3D mit viel 2D		
c. 3D mit kaum 2D		

**8. Wenn Sie 3D Planen welche Funktionen nutzen sie hier ? (Mengen, Modellsichten, VIZ.....)**

**9. Was würden Sie sich zu Ihrer bevorzugten Konstruktionsweise als weitere Funktionen wünschen?**

**10. Ein Idealsystem.....wie stellen Sie es sich vor?**

Bedienung

Oberfläche

Inhalte

Werkzeuge

Bauteile

Ausgabe

## **[Anlage 4]**

### **Fragebogen Teil 2**

#### **Fragebogen Teil 2**

---

*10. In welcher Leistungsphase ( §15 HOAI) nutzen sie CAAD bevorzugt?*

**10. In welcher Leistungsphase ( \$5 HOAI) nutzen sie CAAD bevorzugt?  
Welche Teilaufgabe bearbeiten sie hier?**

Die Leistungsphasen wurden auf die wesentlichen Arbeitspunkte reduziert wenn ein Punkt bei Ihnen anders bearbeitet wird dann ergänzen sie bitte!

LP 1 - 3% Grundlagenermittlung		Wie viel Prozent Ihrer Bearbeitung entfallen auf die Inhalte dieser Phase im Vergleich zur HOAI §15?			
Inhalt		Arbeitschritte Haus K			
CAAD in %		2D Anteil in %	3D in %	Hand Anteil in %	%
	Klären der Aufgabenstellung	eine allgemeine Idee wird formuliert und im Gespräch verbal zu Bild entwickelt, Voraussetzung für Ideenstudie Sie:			
CAAD in %					
	Zusammenfassung Ergebnisse	Erste Ideenstudie wird aus dem Ideenprotokoll des Bauherrn entwickelt; Ideen werden gesammelt, daraus entwickelt sich die erste konkrete Figur des Entwurfes, die zusammen von B. und A. weiter entwickelt wird. Sie:			
CAAD in %					
	Bestandsaufnahme	Pläne organisieren, analog Pläne werden durch genaues Nachzeichnen digitalisiert, das Grundstück wird aufgemessen und in die digitalisierten Pläne eingefügt, die Umgebung wird recherchiert und fotografisch dokumentiert, Bezüge, Strukturen und Bestand werden erfasst und dokumentiert. Sie:			
CAAD in %					

CAAD in %	Standortanalyse	<p>die Inhalte von Ort und Raum werden erfasst und in Fotos, Zeichnungen und Skizzen verarbeitet, eine erste freie Formidee und Massenvorstellung wird gefasst und für das Raumprogramm verwandt, äußere Grenzen nach B-Plan werden festgelegt und bilden den Rahmen für den weiteren Entwurfsverlauf. Erschließung, Orientierung, Vorlagen werden in die planerische Ausrichtung mit einbezogen, die erfassten Zusammenhänge wurden grafisch dargestellt.</p> <p>Sie:</p>				
CAAD in %	Aufstellen Raumprogramm	<p>eine Entwurfsidee der Raum- und Grundstruktur als Handskizze festgehalten und zur Überprüfung an der Planvorlage digital überführt. Raumidee wird eingebunden in Grenze und entsprechend angepasst und korrigiert, Raumverknüpfung zugeordnet.</p> <p>Sie:</p>				
CAAD in %	Aufstellen Funktionsprogramm	<p>das Gebäuderaster wird exakt definiert, die Gebäudestruktur wird immer wieder mit der Grundstücksgröße, Erschließung und Ausrichtung abgeglichen, Polylinien in Räume gewandelt, Räume mit Stempeln definiert, Kontrolle! Decken und Boden als Material zugewiesen, Wände aus Polylinien zugewiesen, GRZ nimmt erste Formen an! Ständige Kontrolle mit Grenzen und Ideen der Standortanalyse, erste Ableitungen vom 3D Modell zum Zweck der Massen und Maß Überprüfung.</p> <p>Sie:</p>				

LP 2 - 7% Vorplanung		Wie viel Prozent Ihrer Bearbeitung entfallen auf die Inhalte dieser Phase im Vergleich zur HOAI §15?		
	Inhalt	2D Anteil in %	3D in %	Hand Anteil in %
CAAD in %	Analyse Grundlagen	<b>Arbeitschritte Haus K</b> Grundlagen 2. Teil Randbedingungen für Grundstück und Grundriss sind gefasst nächster Schritt ist die Überarbeitung (Entwurf) dieser Rahmenparameter, es folgt die Analyse von Baukonstruktiven Möglichkeiten. Sie:		
CAAD in %	Aufstellung Zielkatalog	nach Raumdefinition folgt Hüldefinition (Festlegen der baukonstruktiven Ziele) Sie:		
CAAD in %	Erarbeiten Planungskonzept inkl. Untersuchung Alternativen und Bewertung	Die Lösungsvarianten werden in einer Pro/ Contra Betrachtung abgewogen, eine wurde in den weiteren Prozess übernommen. Sie:		
CAAD in %	Klärung Städtebau	1. Zeichnen der Hülllinien aus Lageplan 2. Entwickeln des Rasters und der Gebäudestruktur, Grundstücksgröße, Erschließung, Gebäudetypen, Orientierung und Ausrichtung definieren, Form und Massenstudie wird im Rechner umgesetzt und Bezüge werden simuliert, klare Formstrukturen simulierbar und Kontext und Materialbezüge darstellbar. Sie:		

CAAD in %	Klärung Gestalt	<p>3. Zeichnen der Wände (tragend , nichttragend); 4. Fenster, Türen zeichnen; 5. eintragen der Raumbücher und Raumbezeichnungen, Durchbildung und Ausarbeitung des Projektes, Skizzen und Modell werden parallel zum CAAD Modell entwickelt, das Projekt steht in seiner Grundstruktur fest und wird weiter ausgearbeitet, Grundrisse (GRZ) werden in 3D eingegeben, da es für GRZ im Vorentwurf der schnellste Weg ist, eine Bearbeitung im Computer erfolgt erst nach Formfestlegung im 2D Gebäuderaster mit Räumen wird weiter und feiner gegliedert. GRZ wird konkret mit Bauteilen vom Ug zum Og (Wände, Fenster, Türen,...) gefüllt. Erste Gestalt wird durch Bauteildefinition in Form und Material festgelegt. Sie:</p>				
CAAD in %	Klärung Funktion	<p>ist im CAAD nicht vom Schritt der Gestalt zutrennen. Wird bei der Bauteilauswahl und der Zuweisung von Eigenschaften mit erfüllt. Gilt als grober Vorschlag kann jederzeit geändert werden. Sie:</p>				
CAAD in %	Klärung Technik	<p>Technik wird hier nur räumlich und baukonstruktiv betrachtet und in ein energetisches Konzept eingebunden. Detailplanung im Raum, Bauteildefinition wird hierauf abgestimmt, wird in LP erst exakt definiert, Bauteilzusammenhänge werden im GRZ verknüpft und Sie:</p>				

CAAD in %	Klärung Bauphysik	Energiekonzept und Rahmenbedingungen aus Standortanalyse werden bei Bauteilwahl überschlägig berücksichtigt, erste Simulationen Sonnenstand und Licht unterstützen die Entscheidung Sie:				
CAAD in %	Zusammenstellung Ergebnisse	der Vorentwurf wird layoutet (Anspruch Wettbewerb), die CAD Zeichnungen werden anschaulich mit Text und Perspektiven untermalt um dem Auftraggeber die Lösung anschaulich zu vermitteln. (gegebenfalls mit dem Raumprogramm und Flächennachweis ergänzen ) Sie:				
CAAD in %	Untersuchen weiterer Lösungen	Varianten in Form und Gestalt werden im Kontext geprüft, eine wird als Lösung in die nächste LP überführt, Variante Diener Anbau , technische Zusammenhänge und Details werden getestet und eine Auswahl favorisiert Sie:				
CAAD in %	Notwendige Infos	1. Achs und Rastermaße, 2. Außenmaße Baukörper 3. Grundstücks- und Abstandsflächen, Maße werden festgelegt Sie:				

LP 3 - 11% Entwurfsplanung		Wie viel Prozent Ihrer Bearbeitung entfallen auf die Inhalte dieser Phase im Vergleich zur HOAI §15?			
	Inhalt	Arbeitschritte HOAI	2D Anteil in %	3D in %	Hand Anteil in %
CAAD in %	Durcharbeiten städtebaulich	Umgebungsstrukturen aus Vorplanung werden in Projektgrenzen gefasst und in Lageplan eingepflegt, weitere Planung baut auf Ihnen auf, Raumstrukturen werden für Gestalt genutzt. Sie:			
CAAD in %	Durcharbeiten gestalterisch	Systematische Durchbildung des Projektes mit festen Formen, Bauteilen. Grundstruktur steht fest aus Vorplanung und wird weiter ausgearbeitet Sie:			
CAAD in %	Durcharbeiten funktional	Rohbaugeometrie wird überarbeitet , Prüfung des statischen Systems, Beginn der Dimensionierung für Bauteile, Objektbeschreibung für die Endfassung Sie:			

CAAD in %	Durcharbeiten technisch	Außen- und Innenraum werden zusammengeführt und haustechnisch geordnet, Vorbereitung für Fachplaner Sie:					
CAAD in %	Durcharbeiten bauphysikalisch	Bauteile, Technik, ... konkret gefasst es folgt die Bauphysikalische Überprüfung auf Sinnigkeit Sie:					
CAAD in %	Entwurfszeichnungen	Lageplan, Ansichten, Grundrisse und Schnitte werden für LP 4 mit Inhalten gefüllt, Spezialpläne Sie:					
CAAD in %	Wandabwicklungen	Spezifische Problemlösungen werden über gesonderte Pläne gelöst Sie:					

CAAD in %	Farbgestaltungen	Sie:					
CAAD in %	Lichtgestaltungen	Außenraum und Innenraumeinflüsse werden zusammengeführt Sie:					
CAAD in %	Materialgestaltungen	durch konkrete Bauteilzuweisung erste Materialzuordnung Sie:					
CAAD in %	Zusammenstellung Ergebnisse	Präsentationsmappe für den Auftraggeber Sie:					
CAAD in %	Notwendige Infos	Sie:					

LP 4 - 6% Genehmigungsplanung		Wie viel Prozent Ihrer Bearbeitung entfallen auf die Inhalte dieser Phase im Vergleich zur HOAI §15?			
Inhalt		Arbeitschritte HOAI			
CAAD in %		2D Anteil in %	3D in %	Hand Anteil in %	%
	Erarbeiten Vorlagen für Genehmigung				
CAAD in %	Einreichen Genehmigungsunterlagen				
CAAD in %	Vervollständigung Planungsunterlagen				
CAAD in %	Mitwirkung nachbarliche Zustimmung				
CAAD in %	Unterlagen besondere Prüfverfahren				
CAAD in %	Ändern Genehmigungsunterlagen				

LP 5 -25% Ausführungsplanung		Wie viel Prozent Ihrer Bearbeitung entfallen auf die Inhalte dieser Phase im Vergleich zur HOAI §15?			
Inhalt		2D Anteil in %	3D in %	Hand Anteil in %	%
Arbeitschritte HOAI					
CAAD in %	Durcharbeiten städtebaulich	Sie:			
CAAD in %	Durcharbeiten gestalterisch	Sie:			
CAAD in %	Durcharbeiten funktional	Sie:			
CAAD in %	Durcharbeiten technisch	Sie:			

CAAD in %	Durcharbeiten bauphysikalisch	Sie:					
CAAD in %	Durcharbeiten wirtschaftlich	Sie:					
CAAD in %	Verwendung Beiträge Fachplaner	Sie:					
CAAD in %	Ausführungszeichnungen	Sie:					
CAAD in %	Detailzeichnungen	Sie:					

CAAD in %	Grundlagen erarbeiten für Fachplaner Integration Leistung Fachplaner	Sie:					
CAAD in %	Baubuch	Sie:					
CAAD in %	Raubuch	Sie:					
CAAD in %	Prüfen externer Ausführungspläne	Sie:					
CAAD in %	Detailmodelle	Sie:					

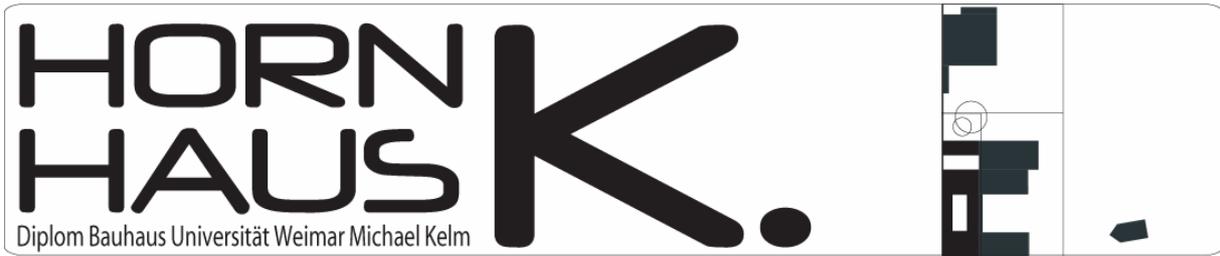
# **[Anlage 5]**

## **Systemtest Aufbau**

**Testphase Bewertungskatalog Haus K beginnt!**

---

**Testaufbau Konzept Testprobanden**



## **Testphase Bewertungskatalog Haus K beginnt!**

Für die Bearbeitung meines Diploms Suche ich noch Mitstreiter die C(A)AD Software **Architectural Desktop 2005**, **Allplan 2004** und **ArchiCAD 9** testen und bewerten.

**Wann?** Freitag 11. Februar 2005 (6.KW)

Ihr sollt das Projekt **Haus K** an Hand einer vorgegebenen Struktur jeweils in einem der Systeme durcharbeiten und dieses dann bewerten.

Interessant ist es weil Ihr einen Überblick über die Funktionen der wichtigsten C(A)AD Software erhaltet.

Ihr erhaltet eine 1 h Einführung zu jeder Software und werdet über den gesamten Testverlauf von rund 3h pro System angeleitet.

Am Ende sollt Ihr eure Einschätzung in einem Bewertungsbogen festhalten.

**Zeit:** Schulung 3 x 1 h je System  
Testphase 3 x 3h je System 3h

### **Versuchsaufbau**

3 Gruppen a 3 Personen = 9 Probanden

3 Testplattformen

- 1. ADT 2005**
- 2. ArchiCAD 9.0**
- 3. Allplan 2004**

Am Ende seit Ihr Fit und könnt die Software in Ihren Grundfunktionen bedienen. Ihr habt Kenntnisse über den Inhalt und den Vergleich der Software untereinander.

Wenn Ihr Lust habt dann meldet Euch bis 28.01.2005 bei

**Michael Kelm** unter **0179 23 854 28**  
**0361 380 55 66**  
**michael.kelm@archit.uni-weimar.de**

## **Bewertung der CAAD Systeme mit Testprobanden aus dem Modul**

### **Lange Version**

Die Testprobanden sollen das Projekt HausK an Hand einer vorgegebenen Struktur durcharbeiten.

Die Probanden arbeiten in Gruppen und wechseln nach beenden eines Bearbeitungsschrittes die CAD Plattform und bearbeiten den selben Schritt an den beiden anderen noch einmal

3 Gruppen a 2 Leute = 6 Leute  
o. 15 Leute a 3 Projektgruppen = 5 Themen am Tag

einzelne Teilbereiche werden von den Gruppen am Tag in einer Software durchgearbeitet .  
am Ende der Bearbeitungszeit erfolgt die Bewertung im Katalog.

Bewertungsschema soll positiv + , negativ – oder neutral o sein.

Bei negativer Bewertung explizit aber generell nach der Bewertung eine Begründung warum!

Nach dem Bearbeiten der Vorgaben eins wechselt das System Bsp. 1/2/3 die Schritte werden im System 2 genauso nachvollzogen ,beim nächsten Punkt wechselt die Systemreihenfolge 2/3/1,.....usw.

**Voraussetzung:** ist, das vergleichbare Software auf Systemen mit Mindestparametern getestet wird

Systemschulung für die Testprobanden am besten vom Hersteller je 1-2h zu relevanten Themen keine Verkaufsvorstellung sondern Parameterschulung mit Vorabsprache am besten schon am Projekt (zusage von Autodesk existiert)  
Grundvoraussetzungen wären so für alle fast gleich

**Notwendig** mindestens 3 Rechner gleicher Konfiguration mit allen Systemen a „-3 Bearbeiter pro Rechner

**Zeit:** Schulung 3 x 1 1/2h je System, kann auch öffentlich erfolgen  
Testphase 3-4 Lehrveranstaltungen a 1 ½ h je Gebiet Entwurf, Konstruktion,  
Ausführung gesamt 10 Schritte

Wichtig ist der Fokus auf die Kernaussage und kein abschweifen in der Umsetzung des Projektes Konstruktion pur an der Katalogvorgabe es soll aufgrund des engen Zeitrasters nicht experimentiert werden

Problem: Zeitraster ist sehr eng (Puffer?) Experimentalphase ist notwendig da passende Werkzeuge erst erforscht werden müssen , Vorgabe darf nicht so eng gefasst und formuliert werden das Kreativität stirbt



## **Beginn Test Dauer 3h? (Testlauf )**

Vorgabe Klicker Screenshots ? oder Frei ????? Zuerst EG wenn Zeit dann OG

Schritt 1.	HausK_01_01_Räume (
Schritt 2.	HausK_02_01_EG_Wände ( Grundbauteile)
Schritt 3	HausK_03_01_EG_Treppe (parametrische) Objekte)
Schritt 4	HausK_04_01_EG_Tür/Fenster (Bauteile / Objekte)
Schritt 5	HausK_05_01_EG_Tor (zusammengesetzte Bauteile)
Schritt 6	HausK_06_01_EG_Bemassung
Schritt 7	HausK_07_01_EG_Bodenaufbau ( Zusatzfunktionen)
Schritt 8	HausK_08_01_EG_Layout
Schritt 9	HausK_09_01_EG_Rendern
Schritt 10	HausK_10_01_EG_Plot

## **Kalkulation !**

Zeit 3 h durch 10 Schritte -  $180 \text{ min} / 10 = 18 \text{ Minuten pro Schritt}$

3 Tage a 4 h

2 Tage a 6 h

1 Tag a 12 h

Datensätze sind vorbereitet für jedes System d.h. Probanden können auch springen wenn ein Schritt nicht beendet werden kann.

## **Bewertung**

Die Bewertung erfolgt am Ende der Gesamtbearbeitung im Block.

Zeit 1h.

## **Zusammenfassung**

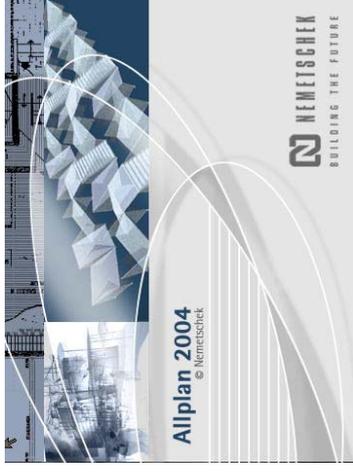
Das Durchführen des Testlaufes ist sehr wichtig ! Es soll hier eine Objektive bewertung der Systeme erzeugt werden . Der Katalog wird auf seine logische Sinnhaftigkeit geprüft und wenn möglich vervollständigt.

# **[Anlage 6]**

## **Systemtest**

**Herzlich willkommen zum Systemtest HAUS K**

# Herzlich willkommen zum SystemTest HAUS K



Die Diplom Aufgabe beschäftigt sich mit dem „**C(A)AD-Idealsystem**“-**Bewertungskatalog und Konzeption**

Ziel dieser Arbeit ist es, das Erstellen eines klaren Bewertungskataloges für die objektiv kritische Auseinandersetzung mit existierenden CA(A)D Systemen und somit auch der wertende Vergleich untereinander.

Inhalt der Diplombearbeitung die theoretische Auseinandersetzung mit dem Themengebiet, die Erstellung eines Bewertungskataloges (anhand praktischer) Beispiele und die Ableitung eines Idealsystems.

# Der TAG

## 09.00 Start

- Begrüßung
- Vorstellung
  - Test
  - Projekt

## 09.30 Start Test Autodesk Architectural Desktop 2005 [ADT 05]

## 13.00 Mittag

## 13.45 Start Test Allplan 2004

## 15.00 Ausfüllen Katalog

## 15.15 Feierabend und offene Diskussions Runde zum Thema

# Ziel des System Test

Ziel des Tests ist es, die Hauptinhalte des Kataloges über alle Leistungsphasen [LP] hinweg objektiv zu bewerten und zu verstehen

Grundlage dieser Bewertung ist der „Neubau“ HausK

an Ihm werden die wichtigsten Arbeitsschritte des § 15 der HOAI nachvollzogen und für jedes C(A)AD System individuell gewertet

# Der Weg

Es gibt 2 Wege zu Bewertung

- 1. Weg** sie bewerten nach jedem Test Schritt [1-10] oder nach Ablauf der Systemtestphase jeden Schritt für das System
- 2. Weg** sie bewerten nach Ablauf aller 3 Systemtest's den Katalog im gesamten

Wichtig ist das sie Ihre Erfahrungen und Forderungen auf dem im Booklet enthaltenen Meinungsblatt notieren

Bitte bewerten sie sorgfältig denn Ihr Urteil entscheidet !!!

# Das Projekt HausK

Bitte beachten sie die ausgelegte Projektbeschreibung !

## Der Bewertungskatalog

Der Bewertungskatalog ist sehr umfangreich, hier wurde versucht über die Anforderungen der LP`s die C(A)AD Systeme umfassend zu beschreiben.

Einzelne Arbeitsschritte erfolgen in der Bearbeitung der LP`s wiederholt , diese Wiederholung wird auch im Katalog als Vertiefung und Konkretisierung genutzt ! Bitte beachten sie dies

**Wichtig: Im Booklet farblich hinterlegte Hauptaufgaben beziehen sich auch auf die Hauptaufgaben im Katalog und müssen bewertet werden!**



# Diskussion/Austausch

Wir haben einen engen Zeitplan und  
**pro Lektion rund 20 Minuten Zeit**

Nutzen Sie das Meinungsblatt und die Erfahrungen in Ihrer Gruppe zum Austausch und Notieren

**Für individuelle Problemlösungen haben wir erst am Ende Zeit !!**

Austausch und Anregungen sind jedoch gewünscht und gefordert aber am Ende

# Zum SysTest – Inhalte

Am Ende des Test`s sollten sie das GobKonzept der Software verstanden haben und sie in Ihren Hauptfunktionen bedienen können .

Arbeitsschritte	Systemvorausetzung Oberfläche Bedienung
Kapitel_0_Vorlagen	
Kapitel_1_Räume	
Kapitel_2_Wände	
Kapitel_3_Bauteile	
Kapitel_4_Objekte	
Kapitel_5_zusammengesetzte Bauteile	
Kapitel_6_Bemassung	
Kapitel_7_Zusatzfunktionen	
Kapitel_8_Layout	
Kapitel_9_Rendern	
Kapitel_10_Plot	

- Raum/Fläche
- Wandeln/Zeichnen
- parametrisch - Bauteile/Parameter
- Bauteil in Bauteil
- Tor
- Masketten
- Bodenaufbau
- Layoutfunktionen
- Rendermöglichkeiten
- Ausgabe

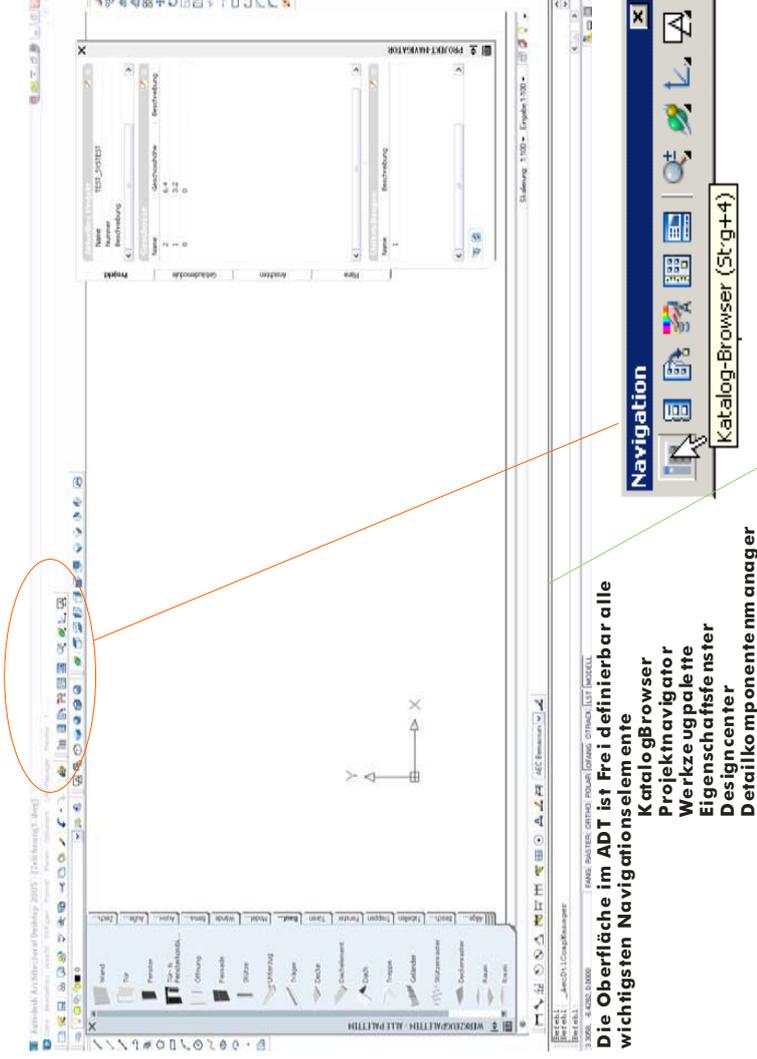
## Hilfsmittel

als Hilfsmittel haben sie das

**SysTest Booklet  
Hersteller Tutorial  
Software Handbuch  
und Mich**

# Der Autodesk Architectural Desktop 2005

Start SysTest ADT .....



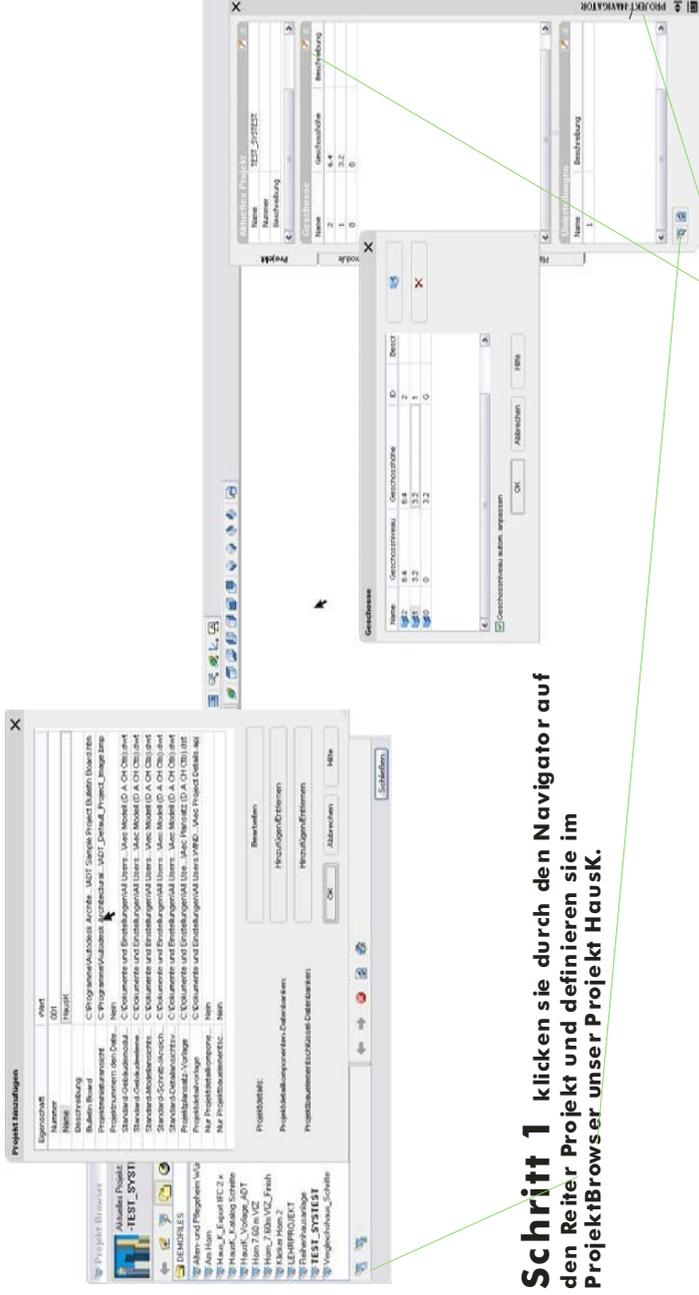
lassen sich über den Werkzeugkasten Navigation steuern.

Der ADT lässt sich über Maus und Tastatur bedienen die Tastatur dient um Befehle auszulösen, die Maus um den Ort des Befehls zu definieren. Diese Funktion stammt aus der Maschinegeschichte von AutoCAD, als Ursprung des ADT, und kann bei Kenntnis der Befehle den Zeichenprozess beschleunigen. So sind Befehle wie "s" für das schließen eine Polylinie nützliche Befehle um geschlossene Konturen zu erhalten.

**WICHTIG** : Eingabe Dialoge in den Menüs werden oft über die **TEXTZEILE** geführt.

**TIP**: Eine Übersicht der wichtigsten Befehle finden sie in der ADT Hilfe unter Suchen " AutoCAD - Hilfe"

4



**Schritt 1** klicken sie durch den Navigator auf den Reiter Projekt und definieren sie im ProjektBrowser unser Projekt HausK.

Ein **Projekt einrichten** erfolgt über den ProjektNavigator . Hier können Projekt Daten, Adressen oder die Entwurfsgrenzen definiert werden.

**Schritt 2** öffnen sie den ProjektNavigators und definieren sie die Geschosse 1 Geschoss Höhe und Geschosshöhe 3.2 = 6.4m .Hiermit definieren virtuelle Geschosse ,als Einfügepunkte für externe Referenzen. Das Konzept des ADT baut stark auf der Xref Technologie auf d.h. eine einzelne Zeichnung baut sich aus verschiedenen verknüpften Zeichnungen auf. Dies reduziert die Gesamtdateigröße und lässt sie gut bearbeiten. Der ProjektNAVIGATOR verwaltet diese externen Referenzen. Alle Elemente im ProjektNAVIGATOR sind XRef's und werden als solche auch in der selben Ordnerstruktur auf der HD des Nutzers gespeichert.

**5 WICHTIG:** XRef's verweisen aufeinander und müssen immer korrekt verknüpft sein.  
**TIP:** alle Zeichnungen in einem Ordner speichern und diesen bearbeiten

## **[Anlage 7]**

### **Systemtest Schulungsunterlagen**

**SYStest\_Booklet\_ADT**  
**SYStest\_Booklet\_Allplan**  
**SYStest\_Booklet\_ArchiCAD**

# Booklet

## Autodesk Architectural Desktop 2005



1

Hardware/ Software	Anforderung	Anmerkungen
Betriebssystem	Windows XP Professional SP 1, oder höher Windows XP Home SP 1, oder höher Windows XP Tablet PC Windows 2000 SP 3, oder höher Windows NT 4.0 mit SP 6a, oder höher	Sie sollten Autodesk Architectural Desktop auf einem Betriebssystem installieren und ausführen, das dieselbe Sprachversion wie die Autodesk Architectural Desktop-Software aufweist. Eine Installation auf einer englischen Version des Betriebssystems ist auch möglich. Sie müssen über Administratorrechte verfügen, um Autodesk Architectural Desktop installieren zu können.
Internet Explorer	Microsoft Internet Explorer 6.0 oder höher	
Prozessor	mindestens Pentium 4, 1,4 GHz oder AMD K7, 1,4 GHz	
RAM	512 MB (mindestens)	
Video	1024 x 768 VGA mit True Color (mindestens)	Benötigt Windows-unterstützte Grafikkarte.
Festplatte	Installation 800 MB (Minimum), 1,2 GB für vollständige Installation	

3

# Inhaltsverzeichnis

Systemvoraussetzung  
Oberfläche  
Bedienung

**Kapitel\_0\_Vorlagen**  
HausK\_00\_00\_Vorlage ..... Projektstrukturieren .....

**Kapitel\_1\_Räume**  
HausK\_01\_01\_Räume. .... Raum/Fläche.....

**Kapitel\_2\_Wände**  
HausK\_02\_01\_WändeEG ..... Wandeln/Zeichnen.....

**Kapitel\_3\_Bauteile\_parametrisch**  
HausK\_03\_01\_TreppeEG ..... Bauteile/Parameter.....

**Kapitel\_4\_Objekte**  
HausK\_04\_01\_Tür/Fenster ..... Bauteil in Bauteil .....

**Kapitel\_5\_zusammengesetzte Bauteile**  
HausK\_05\_01\_Tor .....FreieObjekte/Tor in Nische .....

**Kapitel\_6\_Bemassung**  
HausK\_06\_01\_Bemassung .....automatisch/ Frei.....

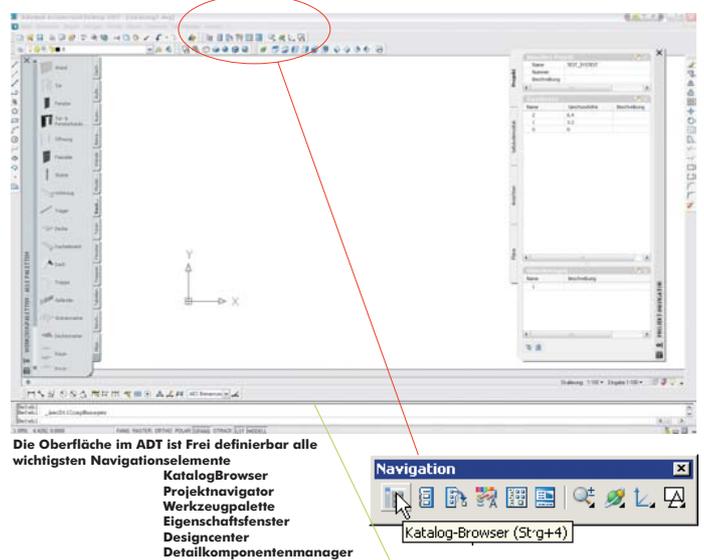
**Kapitel\_7\_Zusatzfunktionen**  
HausK\_07\_01\_Bodenaufbau .....frei Komplexe Bauteile/Bibos.....

**Kapitel\_8\_Layout**  
HausK\_08\_01\_Layout .....

**Kapitel\_9\_Rendern**  
HausK\_09\_01\_Rendern .....

**Kapitel\_10\_Plot**  
HausK\_10\_01\_Plot .....

2



Die Oberfläche im ADT ist frei definierbar alle wichtigsten Navigationselemente  
KatalogBrowser  
Projektnavigator  
Werkzeugpalette  
Eigenschaftsfenster  
Designcenter  
Detailkomponentenmanager

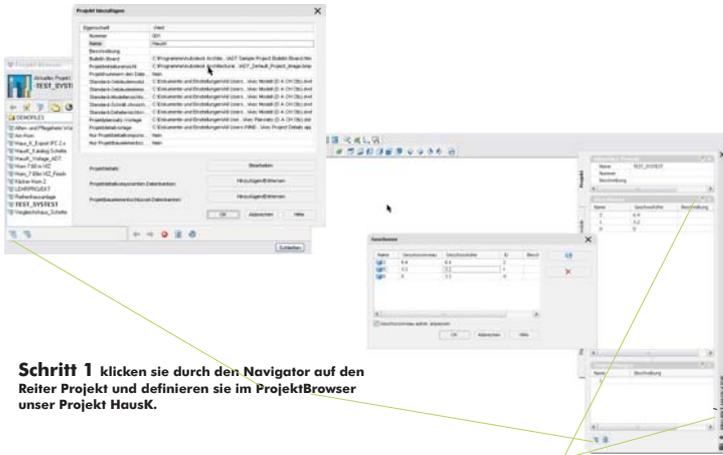
lassen sich über den Werkzeugkasten Navigation steuern.

Der ADT lässt sich über Maus und Tastatur bedienen die Tastatur dient um Befehle auszulösen, die Maus um den Ort des Befehls zu definieren. Diese Funktion stammt aus der Maschinebaugeschichte von AutoCAD, als Ursprung des ADT, und kann bei Kenntniss der Befehle den Zeichenprozess beschleunigen. So sind Befehle wie "s" für das schließen eine Polylinie nützliche Befehle um geschlossene Konturen zu erhalten.

**WICHTIG:** Eingabe Dialoge in den Menüs werden oft über die TEXTzeile geführt.

**TIP:** Eine Übersicht der wichtigsten Befehle finden sie in der ADT Hilfe unter Suchen "AutoCAD- Hilfe"

4



**Schritt 1** klicken sie durch den Navigator auf den Reiter Projekt und definieren sie im ProjektBrowser unser Projekt HausK.

Ein **Projekt einrichten** erfolgt über den ProjektNavigator . Hier können Projekt Daten, Adressen oder die Entwurfsgrößen definiert werden.

**Schritt 2** öffnen sie den ProjektNavigators und definieren sie die Geschosse 1 Geschosse Höhe und Geschosshöhe 3.2 = 6.4m.Hiermit definieren sie virtuelle Geschosse ,als Einfügepunkte für folgende externe Referenzen. Das Konzept des ADT baut stark auf der Xref Technologie auf d.h. eine einzelne Zeichnung baut sich aus verschiedenen verknüpften Zeichnungen auf. Dies reduziert die Gesamtdateigröße und lässt sie gut verwalten. Der ProjektNAVIGATOR verwaltet diese externen Referenzen. Alle Elemente im ProjektNAVIGATOR sind XRef's und werden als solche auch in der selben Ordnerstruktur auf der HD des Nutzers gespeichert.

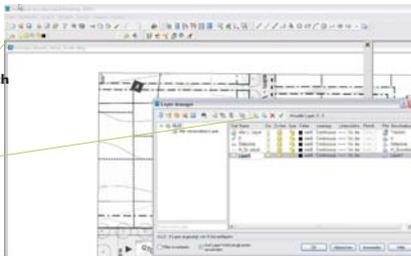
**WICHTIG:** XRef's verweisen aufeinander und müssen immer korrekt verknüpft sein.  
**TIP:** alle Zeichnungen in einem Ordner speichern und diesen bearbeiten

5

Alle Bauteile werden im ADT über **Layer** verwaltet. Bei vordefinierten Bauteilen wird werden die Layer automatisch angelegt beim Import von Daten müssen diese selber angelegt werden. Eigene Layerstrukturen nach Bürostruktur oder externer Vorgabe ist auch möglich!

Öffnen sie jetzt Vorlage Kapitel00\_01\_Vorlage\_00

**Schritt1 Einfügen** eines BILDES. Zuerst wird ein neuer Layer definiert und dessen Eigenschaften festgelegt. Dies erfolgt durch öffnen des Layermanagers.



**Bild einfügen** über das menü "Einfügen" -> "Bild"  
Pfad c:\...+Diplom+++\...  
+++Systemtest\_TEST+++\ADT\SYS\_TEST\_DatenADT einfügen von Bild -> B\_Plan\_Zuschnitt

Dialoge befolgen -> Einfügen an den Koordinaten Skalierfaktor 2023



Bild unter Vorlage legen über Bild aktiv schalten durch Klick auf Rand -> Kontext rechte Maus (KRM) [siehe Bild]

Zoomen auf Grenzen Befehl zoomt auf maximalen Bildausschnitt



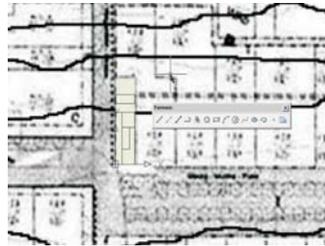
7



Im ProjektNAVIGATOR befinden sich auf den nächsten Reitern verschiedene Publikationsmöglichkeiten von Ansichten, Details, Schnitten und Plänen. Ein Wizard führt sie , ähnlich wie bei den Kategorien, durch die Bezugsebenen und Referenzen die dargestellt werden sollen.

**Schritt 3** klicken sie auf den Button "Ansicht zufügen" und testen sie den Wizard in den verschieden Variationen.

6



**Umwandeln** von BMP in Vektoren kann im ADT nur über nachzeichnen mit 2D Werkzeugen gelöst werden .

**Schritt 1** wechseln sie in den Layer 0 und zeichnen sie mit Geometrien und Polylinien die Kontur des Grundstücks nach

**TIP:** vor dem schließen einer Polylinie [Befehl "pline"] tippen sie s im Textfenster ein und bestätigen sie mit Enter , die Linie wird automatisch geschlossen

**TIP:** Polylinien können wie jedes 2D Element in Massen oder Bauteile gewandelt werden!

**Schritt 2** Zeichnen sie grob die Höhen Linien mit Polylinien und einige Grundstücke mit Rechtecken nach

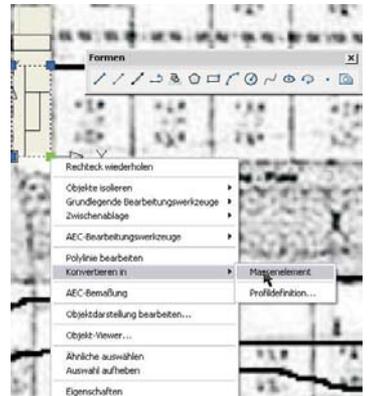
**Wichtig:** Strukturieren sie nach Layern !!!!

**Schritt 3** wandeln sie die Rechtecke in Grundstücke in dem Sie sie in Massenelemente umwandeln

**TIP:** mit Massenelementen könne si auch Boolesche Operationen durchführen und Modellieren [KRM]

**Schritt 4** wechseln sie in den Navigator und öffnen sie in Kapitel\_0\_Vorlage\_1 die Zeichnung Kapitel 00\_03\_Gelände\_Pic\_03und

8



**Meinungsblatt** hier können sie aktuelle Ideen zum System ADT und Ihrer Ideallösung notieren

**Themengebiete :**

**Bedienung**

**Intuition**

**Inhalte**

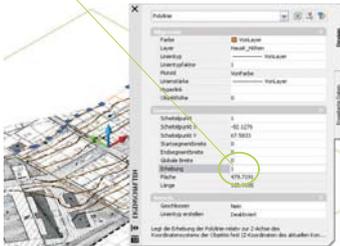
**Werkzeuge**

**Schritt 4** Umrahmen sie die Höhenlinien mit einem Rechteck von Links Unten -> nach Rechts Oben um das Geländemodell zu generieren .

**Schritt 5** wechseln die Ansicht in eine Isometrie



**Schritt 6** Aktivieren sie eine Polylinie "Textbefehl: \_pline" und öffnen sie das Eigenschaftsfenster [KRM] wenn sie es geöffnet haben setzen sie die Polylinien von unten nach oben über die Auswahl Erhebung um jeweils 1m höher .



**Schritt 7** nach dem wiederholen dieses Schritte um jeweils einen Meter bei allen Polylinien ( Deaktivieren der Auswahl mit ESC) sollten sie eine Höhenstafflung sehen ! Wechseln sie wieder über Zoom Grenzen in die Draufsicht !



**Schritt 8** wechseln sie in das Menü Werkzeugpaletten im Werkzeugkasten Navigation und suchen sie die Palette Modellieren , wählen Sie hier den Befehl Umhüllung



**Schritt 9** aktivieren Sie den Befehl Umhüllung aus dem Werkzeugkasten Modellieren -> wählen Sie als Konturen alle Höhenlinien innerhalb des Rechtecks . Als Netzwerke wählen sie die linke untere und die rechte obere Ecke. Masze im Text Dialog : Mesh Size 15 , Thickness 1. Enter

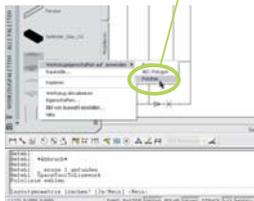
9 wir haben ein Gelände modelliert

## Kapitel 01 Räume

Räume sollen bei der Ideefindung helfen und stellen eine Hilfe auf dem Weg zur konkreten Geometrie dar. Räume sind gerade bei komplexen Projekten einfach zu bedienen und gut zu verwalten. In den frühen Stadien der C(A)AD Entwicklung waren Räume ein wichtiges Konstruktives Element der "TOP DOWN" oder "Bottom UP" Konstruktionsmethode.

**Schritt 1** Öffnen Sie die Zeichnung Kapitel\_01\_00\_Räume\_Vorlage im Projekt Navigator. Hier steht Ihnen bereits eine Vorlage aus Polylinien zur Verfügung. Wählen sie jetzt aus dem Werkzeugkasten in der geladenen Palette "Bauteile Hauptbau" das Werkzeug "Raum" aus. Mit dem rechte Mausklick [KRM] können sie die Eigenschaft dieses Bauteiles auf verschiedene Definitionen anwenden . Wählen sie Polylinie und klicken sie auf ein Linie unserer Vorlage.

**TIP** Achten sie auf den Dialog im Textfenster



**Schritt 2** im nächsten Schritt wechseln sie in die Isometrie ! Der Raum stellt sich nicht korrekt dar . Aktivieren sie den Raum mit einem Klick und KRM , öffnen Sie den Eigenschaften Dialog



**Schritt 3** ändern sie die Parameter B und C auf die Masse 0.3cm um so die richtige Proportion zu erhalten!

**Schritt 4** sie können diese **Eigenschaften speichern!** aktivieren sie den Raum **KRM**, und wählen sie "Raumstil kopieren und zuweisen" sie gelangen in einen Dialog . Betrachten und variieren sie die Raumeigenschaften nach belieben! Alle Änderungen des geänderten und kopierten Stils werden in den Stilen abgelegt!  
**Wichtig** Einige Parameter wie Materialien werden erst im Shade Modi sichtbar !

**Schritt 5** unter dem Werkzeug "Raum" finden sie das Werkzeug "Raum automatisch" dieser Befehl eignet sich besonders für gleichmäßige Räume ! Testen sie .... nach kurzer Analyse der möglichen Räume könne sie mit Rot unterlegten Cursor eine sinnigen Raum fangen.

**Wichtig** manipulierbare Eigenschaften im Befehl Raum erkennen sie immer im KRM und in den Dialogen!

**Schritt 6** Wechseln sie in die Isometrie und öffnen sie bei aktiven Raum das Eigenschaftsfenster hier können sie wieder die Decke und Boden anpassen

11

**Konstruieren mit Bauteilen** im ADT wird mit objektorientierten Bauteilen gearbeitet diese Bauteile werden über Stile definiert und verwaltet . Alle Bauteile findet man in Werkzeugpaletten übersichtlich organisiert. Werkzeugpaletten beinhalten Bauteile oder Befehle zusätzliche Befehle oder Bauteile befinden sich in Katalogen. Zur besseren Organisation von Zeichnungen könne Kataloge mit spezifische Bauteilen oder Befehlen selbst definiert werden.

## Laden von Archivieren Bauteilen



**Schritt1** öffnen Sie im Werkzeugkasten NAVIGATION den Katalog-Browser

Schritt 2 in der linken unteren Ecke befindet sich ein Icon "neuen Katlog zufügen " wählen sie im Pfad C:\+++Diplom+++Systemtest\_TEST+++ADT\SYS\_TEST\_DatenADT den Datensatz HausK.atc als aktuellen Katalog jetzt müsste der aktuelle Katalog geladen sein ?!

**Schritt 2** Klicken sie den Katalog 2x und schauen sie in die Paletten Links neben den Paletten befindet sich eine Pipette , saugen sie mit gedrückter Maus Taste den Inhalt der Palette auf und ziehen sie sie auf Ihre geöffnete Werkzeugpalette. Die neuer Reiter wird geladen.



**Schritt 3** Öffnen sie aus dem Werkzeugkasten (Wk) Navigation die Eigenschaftspalette und klicken sie im neuen Reiter die Bauteile an , beachten sie die vordefinierten Eigenschaften !!!

**Schritt 4** klicken sie die Bauteile im Reiter mit der rechten Maus taste an [KRM] und schauen sie ! In der Vorauswahl sieht man verschiedene auf jedes Bauteil individuell anwendbare Optionen.

**TIP** über das Kontext Menü kann man IMMER die Bauteilfunktionalität eingrenzen und so alle möglichen Manipulationen abschätzen!

10

## Kapitel 02 Wände/Decken

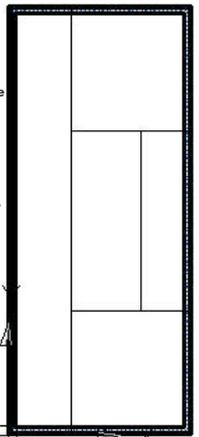
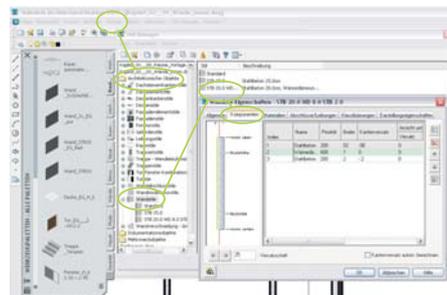
Wände sind eines der Hauptbauteile bei der Konstruktion im CAAD. Wände werden ebenfalls wie Räume über Stile definiert und verwaltet. Wände können, wie fast jedes Bauteil im ADT, aus 2D Polylinien generiert werden.

**Schritt 1** öffnen sie im Navigator die Zeichnung Kapitel\_02\_00\_Wände\_Vorlage. Gehen sie in die Werkzeugpalette HausK und wählen sie das WerkzeugAktivieren -> KRM -> Auswahl "Werkzeugeigenschaften auf anwenden -> Linien Grafik

klicken sie auf die äußere Umrangungslinie des Hauptbau -> Bestätigen sie die Auswahl (siehe Bild)

**Schritt 2** Sie könne auch Wände aktiv zeichnen . Wählen sie das Werkzeug

**TIP** in dieser Wand ist die Eigenschaft vordefiniert ! Um eigene Wände zu definieren nutzen sie die Vorgabe , manipulieren sie im Eigenschaftsfenster oder definieren sie eigen Vorlagen im **Stilmanager**



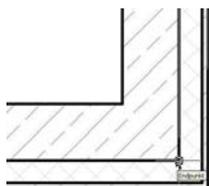
**Schritt 3** Stilmanager -> Menü Format -> Stilmanager -> Architektonische Objekte -> Wandstile -> 2x Klick auf STB 20.0. -> Bsp. Komponenten für Definition mehrschalige Wand

12

**Innenwände / Ausrichtung/Verschneidung** sind eine wichtige Definitionen für das erstellen brauchbarer Zeichnungen .Im ADT lassen sich alle Wanddefinitionen im Eigenschaftsfenster oder in den Stiledefinieren. Stile sind archivierbare Definitionen , Manipulationen im Eigenschaftsfenster beziehen sich auf die aktuelle Auswahl

**Schritt 4** wählen sie in Palette "Bauteile HausK" das Werkzeug Wand "Wand\_STB15\_EG\_Bad" und zeichnen Sie die Innenwände auf der rechten Seite nach ! Beachten sie die Einstellungen im Dialog Eigenschaften , wählen sie hier mittig

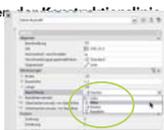
**TIP** um eine exakte Verschneidung zu bekommen ist ein exaktes positionieren



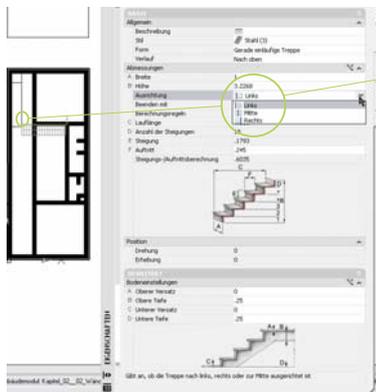
**Decke/Bodenplatte**

**Schritt 1** nach den Wänden Zeichnen wir die Bodenplatte und wählen das Werkzeug "Decke\_Bo\_H\_K" umfahren sie die Aussenkanten des Hauptbaus Prüfen ! Eigenschaften des Stils und Ausrichtung Decke auf Unterkante Wände verschieben

**Wichtig!** fangen sie nur die Innenpunkte der Betonschale!



**Kapitel 03 parametrische Objekte/ Treppe**



**Schritt 1** zum zufügen einer Treppe wählen sie das entsprechende Werkzeug

Greifen sie den rechten Punkt des Rahmens beachten sie den Dialog -> Ausrichtung rechts -> Bestätigen

Prüfen ! Eigenschaften des Stils und Ausrichtung

**Schritt 2** anpassen der Eigenschaften im Stilmanager oder in den Eigenschaften



Manche Typen von Konstruktionselementen und Objekten werden als Instanzen vordefinierter Elemente aus Bibliotheks Dateien eingefügt. Diese externen Dateien werden parametrisierbare Objekte genannt. Diese Parameterobjekte (auch als intelligente-Objekte oder Bibliothekselemente bezeichnet) werden in Bibliotheken gespeichert und können in zahlreichen Projekten verwendet werden. Viele sind einem eigenen Werkzeug im Werkzeugkasten zugeordnet.

**TIP** durch die Möglichkeit selbst definierte Objekte in Katalogen und Stilen zu sammeln könne sie sich leicht eigene Bibliotheken erzeugen.

**WICHTIG** Stile werden in der Zeichnungsdatei gespeichert , sind aber Zeichnungsübergreifend kopierbar

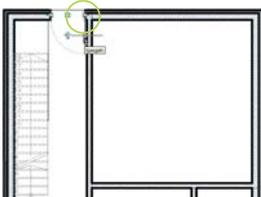
13

**Kapitel 04 Objekte in Bauteil /Tür - Fenster - Fassade**

Tür und Fenster sind ebenfalls parametrische Objekte und werden im ADT in großer Zahl vordefiniert angeboten. Ihre Position und Orientierung wird wir bei anderen Objekten auch in den Eigenschaften und Stilen gesteuert .

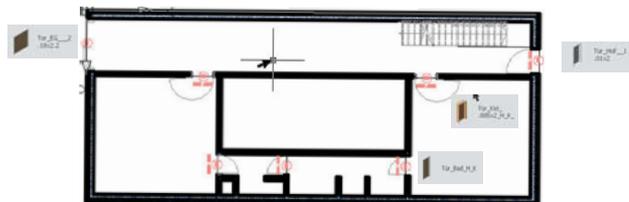
**TIP** eine große Anzahl von Objekten wird im Netz in Hersteller Katalogen angeboten . Wählen sie im Designcenter

**Schritt 1** Wählen sie das Werkzeug " Tür\_Hof\_1.01 x 2.0" und positionieren sie es am Ende des langen Flures !



**TIP** bei aktiven Element könne sie über die Fangpunkte Größe , Ausrichtung und Position in der Wand bestimmen. Das drücken der TAB Taste ermöglicht eine exktere numerische Eingabe die gedrückte STRG Taste sperrt die BwegungsRichtung

**Schritt 2** Positionieren sie die weiteren Tür Elemente nach der Zeichnung Zeichnung



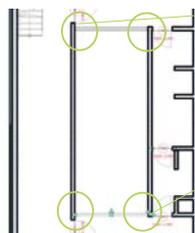
Prüfen ! Eigenschaften des Stils und Ausrichtung

15

14

**Fassade/Fenster**

**Schritt 1** im weiteren werden wir die Fassdenelemente im Hofbereich einfügen, wählen sie das W ( Werkzeug) " Fenster\_H\_K 4.58 x 2.95" und positionieren sie an den Stirnseiten der Hofwände



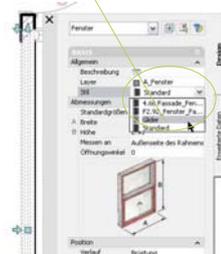
Prüfen ! Eigenschaften des Stils und Ausrichtung

**Schritt 2** für die seitlichen Fenster/Fassaden wählen sie W "Fenster\_H\_K 4.66 x 2.95" positionieren sie wie im Bild !

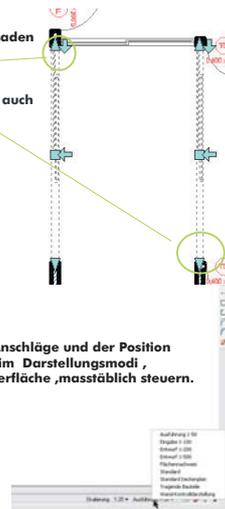
**WICHTIG** Eigenschaften von Stilen können auch übertragen werden !

**Schritt 3** übertragen von Eigenschaften auf ein anders Objekt des gleichen Stils können sie im Eigenschaftsfenster unter Stil

Wählen sie eine gerade gezeichneten Fenster und wählen sie als neuen Stil Glider die Darstellung müsste sich angepasst haben !



**TIP** Zur besseren Überprüfung der Anschläge und der Position könnense Darstellung des Bauteils im Darstellungsmodi , an der rechten unteren Ecke der Oberfläche ,masstäblich steuern.



16

**Meinungsblatt** hier können sie aktuelle Ideen zum System ADT und Ihrer Ideallösung notieren

**Themengebiete :**

**Bedienung**

**Intuition**

**Inhalte**

**Werkzeuge**

## Kapitel 05 zusammengesetzte Bauteile / TOR/Nische

zusammengesetzte Bauteile sind eine sinnvolle Ergänzung für spezielle Konstruktionen, Abzüge oder... Mit dem Bauteil Wand kann man im ADT sehr viele Modifikationen durchführen. (siehe KRM)

**TIP** zusammengesetzte Bauteile lassen sich vielfältig in Kombinationen mit **3D Massenelementen** erstellen



**Schritt 1** erzeugen sie ein Massenelement "Quader" aus dem **W** Modellieren. Klicken sie auf die Zeichenfläche und geben sie als Masse im Textfeld Dialog für die Höhe 2.2m ein. Klicken sie auf das Bauteil und korrigieren sie die Dimension ( Hilfe TABtaste ) auf Länge 2.54, Tiefe 0.25, Höhe 2.2. Verschieben sie das Bauteil (KRM, Textfeld) auf die Position x - 2,4414 y - -0,025 z- 0,000

**Schritt 2** im nächsten Schritt fügen wir diese Masse der Wand als Differenz zu um so eine Nische zu erhalten. Klicken sie die Wand an KRM Überlagerung -> Hinzufügen -> (TEXT) AEC Objekt > Masse wählen

**Schritt 3** wechseln Sie in den Layermanager und blenden sie den automatisch erzeugten Layer Massenelement aus. Die Überlagerung ist nun zugefügt und wir haben ein eine Nische für unser Schiebetor



**TIP** Kombinationen auch mit **unregelmäßigen Körpern** sind auch möglich!

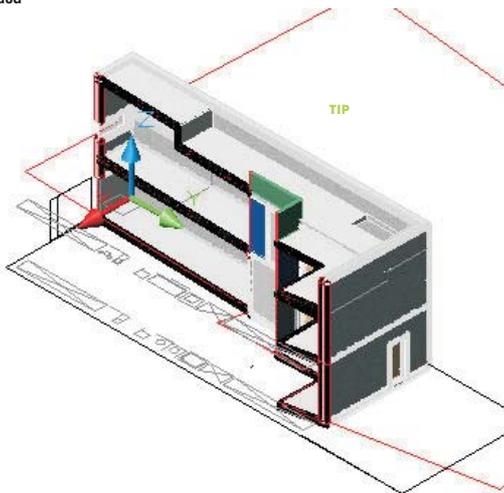
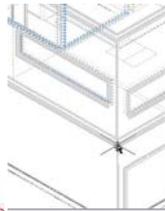
**WICHTIG** Achten Sie auf den Layermanager, ADT erzeugt für Bibliothekselemente automatisch Layer. Bei komplexen Projekten kann dies Unübersichtlich werden. Layer sollten sorgfältig benannt und gepflegt werden eigene Definitionen des Autom.erzeugens ist ebenfalls möglich

17

**Schritt 5** Der Schnitt sollte sich nicht korrekt darstellen! Testen sie die **Assoziativität** des Werkzeuges Korrigieren sie den Fehler! Verschieben sie das OG korrekt auf das EG mit KRM -> Verschieben sie die Ecken auf einander

Aktivieren sie den Schnitt -> KRM -> wählen sie Schnitt generieren -> Schnitt aktualisiert

**Schritt 6** Aktivieren sie den Schnitt über die Schnittlinie->KRM -> wählen sie 3D Modell Schnitt -> Wechseln sie in die Isometrie NordOst -> Wechseln sie in der Darstellung auf Gouraud



19

## Kapitel 06 Bemassung

um eine sinnvolle Bemassung zu erzeugen werden wir im nächsten Kapitel **Ansichten / Schnitte** aus dem zusammen gefügten 3D Modell erzeugen. Diese Ansichten und Schnitte in Pläne zusammenfügen und vorher Bemassen!

**Schritt 1** öffnen sie im Kapitel 06 die Zeichnung 06\_00\_EG

Zum bemassen des GRZ gehen sie in der Werkzeugpalette "HausK" auf das **W** Bemassung AEC Bemassung und ziehen es in die Zeichnung!

Wählen sie die linke Seite die Außenwand und befolgen sie den Dialog!

Testen sie verschieden Varianten

**Schritt 2** Versuchen sie jetzt das **W** AEC Bemassung manuell und fügen sie eigen Maßpunkte an!

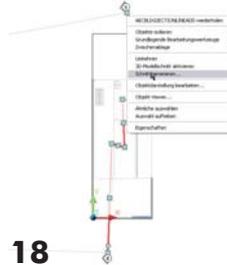
**TIP** Stöbern sie im Katalog Browser hier befinden sich eine Vielzahl von unentdeckten Werkzeugen eine kleine Auswahl finden sie in der "HausK" Palette

**Schritt 3** generieren eines Schnittes erfolgt über das definieren einer Schnittlinie

Fügen sie zur bestehenden Zeichnung 06\_00\_EG die Zeichnung 06\_00\_OG per Drag & Drop hinzu

Prüfen! Eigenschaften des Stils und Ausrichtung

Wählen sie in " HausK" (Werkzeugkasten) den Befehl Schnittlinie und zeichn sie diese frei durch das Gebäudemodell.



**Schritt 4** Aktivieren sie die Schnittlinie Objekte auswählen -> Testfenster -> Alle -> Platzieren -> Punkt in Zeichnung wählen



18

## Kapitel 07 Zusatzfunktionen/ Bodenaufbau/ Bauteile

Zusatzbauteile wie doppelte mehrschichtige Decken, Fussbodenaufbauten welche besondere Parameter enthalten können im ADT nicht direkt dargestellt werden. Möglichkeiten des modellierens wie 2 Bauteile übereinander zulegen oder mit Massenelementen zu konstruieren geben Varianten jedoch sind diese nicht

konsequent! Autodesk gibt mit seiner Programmierschnittstelle viel Möglichkeiten der Ergänzung!

So geben Applikationsanbieter wie AcadGraph mit dem Tool Palladio X oder die MUM AG mit den ADT Elements E>rgänzungen zu den bestehenden Inhalten!



20

## Kapitel 08 Layout/ Anpassen&Peppen

Layout beschränkt sich im ADT auf die den Unterschied zwischen Blatt und Modell Bereich eine externe Lösung mit DTP ( Desktop Publishing) Funktionen gibt es nicht ! Der Modellbereich h bezieht sich auf die Darstellung der Zeichenfläche , in ihm ist das 3D Modell direkt bearbeitbar. Der Papier wirkt wie ein übergelegtes Blatt in welches durch die Definition von Ansichtsfenstern Löcher geschnitten werden welche auf die Modellsicht Blicke erlauben!



**Schritt 1** öffnen sie die in Kapitel 8 die Zeichnung 08\_00 oder nutzen sie die aktuelle Zeichnung hier wurden bereits einige schnelle Ableitungen generiert.

Wechseln sie den Reiter Model auf Layout UG . Hier wurde berits ein Ansichtsfenster aufgezogen ! Gehen si im Menü Ansicht auf -> Ansichtsfenster -> 1 Ansichtsfenster und ziehen dieses in der Zeichnung auf!

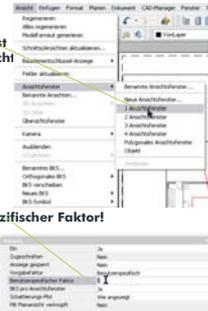
Sie sehen nun einen Blick auf die aktuelle Zeichnung der Modell Modus ist aktiv das Loch geöffnet , Wechseln sie nun in den Papier Modus . Die Ansicht bleibt erhalten ist aber nicht nmehr bearbeitbar ! Das Layout steht fest !

Im Papier Modus können sie im 2D Modus mit allen Werkzeugen frei zeichnen! Somit ist das Layout frei wählbar !

Probieren sie !!!!

**TIP** um den Masstab anzupassen aktivieren sie das Ansichtsfenster mit einem Klick gehen sie in das Eigenschaftsfenster und wählen sie mit der Formel  $1000 : \text{gewünschter Masstab} = \text{Skalierfaktor im Feld Benutzerspezifischer Faktor!}$

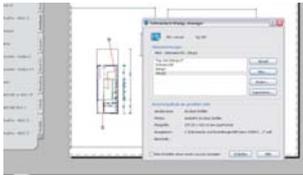
mit einem rechts Klick auf das Menü UG 100 kommen sie in die weitemn Einstellungen für das Seitenformat oder können das Layout wechseln oder kopieren



21 Testen sie Bilder einfügen in den Papierbereich , definieren freier Formen für Ansichtsfenster im Menü Ansicht , oder einfach die Möglichkeiten von Schraffur / Verlauf / Skizze

## Kapitel 10 Plot/Ausgabe

Plot im ADT ist recht einfach gehalten ähnlich wie im Layout gibt es einen Dialog im Reider UG 100 über KRM Seiteneinrichtungsmanager ! Wählen sie ein Vorgabe oder NEU !



Wahl des aktuelle Druckers

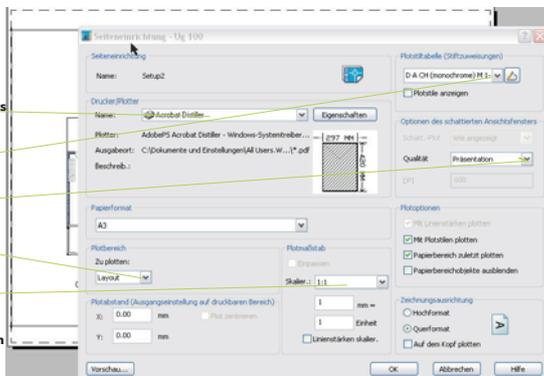
Wahl der FarbVorgabe

Auflösung des Drucks

Wahl der Grenzen !

Masstab Voreinstellung !

**TIP** besser über Eigenschaften

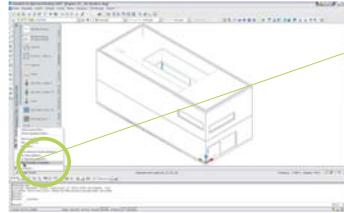


23

Zum Rendern nutzt der ADT die externe Software VIZRender welche als abgespeckte 3ds MAX bezeichnet werden kann. Die im AFT erzeugten DWG Daten werden über eine direkte Schnittstelle mit dem VIZRender verknüpft! Im VIZRender können keine Bauteile erzeugt oder in Ihrer Form außer der Skalierung erzeugt werden diese Definitionen werden alle im ADT getroffen ! Durch das direkte Linking ist eine Update der aktuellen Zeichnung jedoch unproblematisch. Im VIZRender könne mit den Vordefinierten oder selbst erzeugten Materialien unter Nutzung des MAX Scanline Renderers und derphysikalischen Lichtberechnung mittels Radiosity sehr photorealistische Bilder erzeugt werden !

Grundlage des Konzeptes VIZRender ist eine einfach und übersichtliche Möglichkeit realistische Bilder aus dem 3D Modell abzuleiten! Die Reduzierung auf die wesentlichen Teile des recht komplexen PPD Programms 3ds Max könnte ein Lösung darstellen !

**Schritt 1** exportieren sie die Zeichnung Kapitel 09\_00\_Rendern über den Link !!! in die Software VIZRender !



**Schritt 2** spielen sie nicht im Render , den PPD ist nicht CAAD ! nähe Infos zu VIZ im Anschluß

**Schritt 3** wechseln sie wieder in den ADT und klicken sie eine Wand im EG der Vorlage Zeichnung an

wählen sie über KRM die Objektdarstellung aus

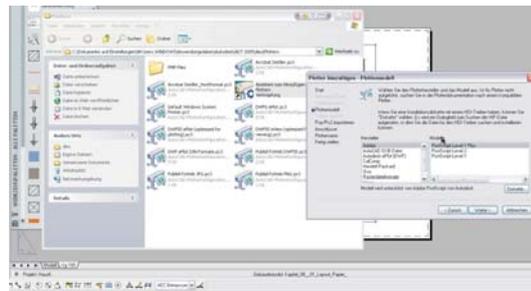
**Schritt 4** in sder Objektdarstellung der einzelnen Bauteile werden für den VIZ Render hier definiert !

**TIP** laden sie neue Materialien über den KatalogBrowser in Ihre Zeichnung ! und definieren sie diese auch über die Objektdarstellung



22

**TIP** der Befehl "Plottermanger" könne sie vom HPGL bis zum Postscript viel vordefinierte Treiber laden !

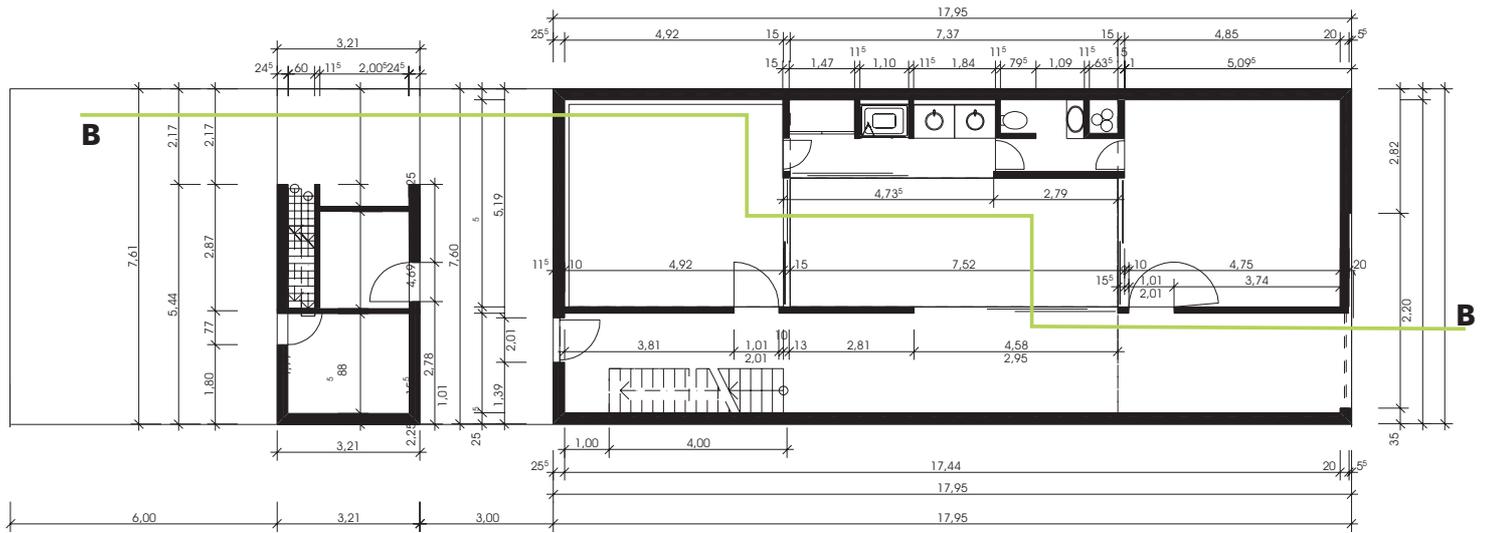


Dieses Booklet versteht sich nicht als Tutorial sondern als Anleitung zum selber testen , zu Beginn sin d die Anweisungen sehr exakt werden aber zum Ende bewusst grober ! Nutzen sie die Zeit auch einmal in Ruhe zu Testen Hilfe und Bedienungsanleitung sind nützliche Helfer!

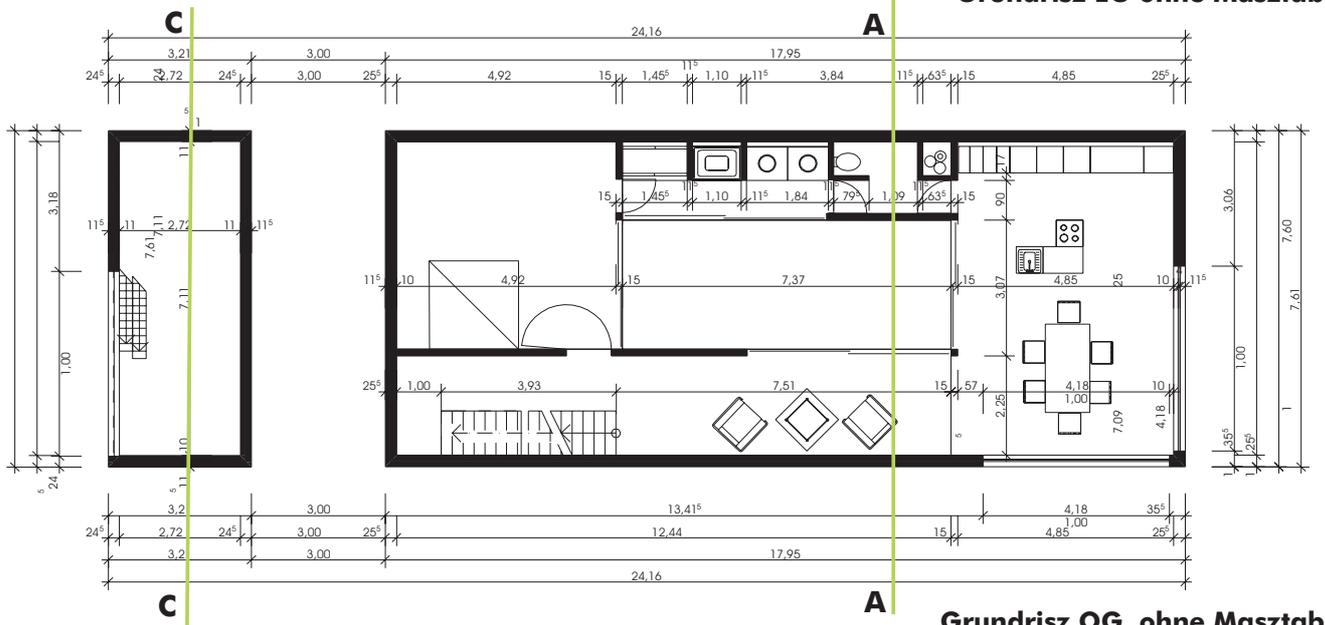
Michael Keim

24

### Grundrisz HausK ohne Masstab

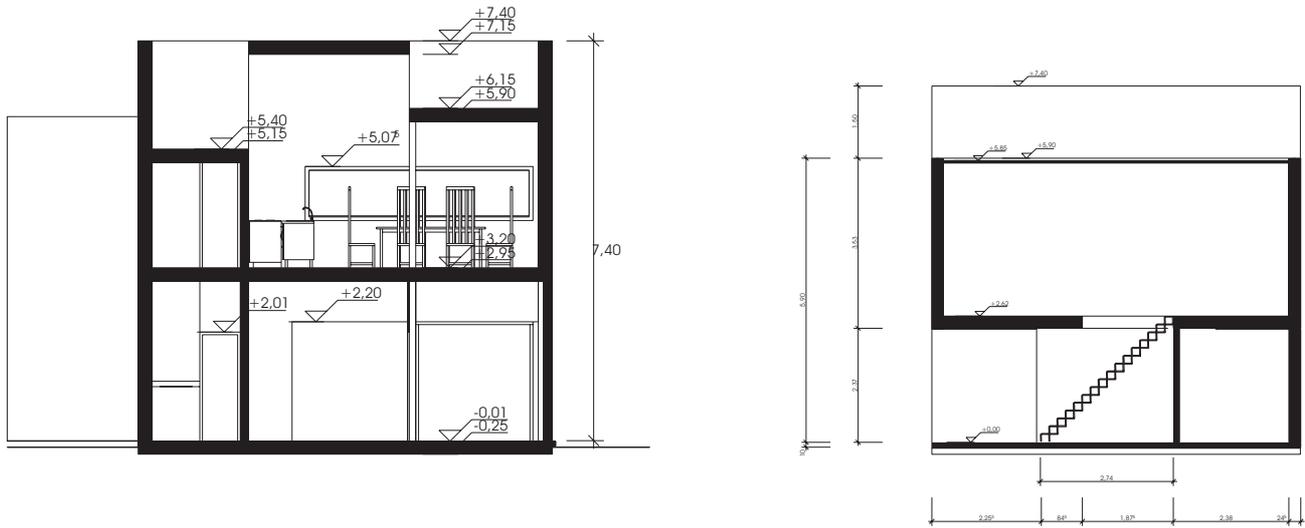


### Grundrisz EG ohne Masstab

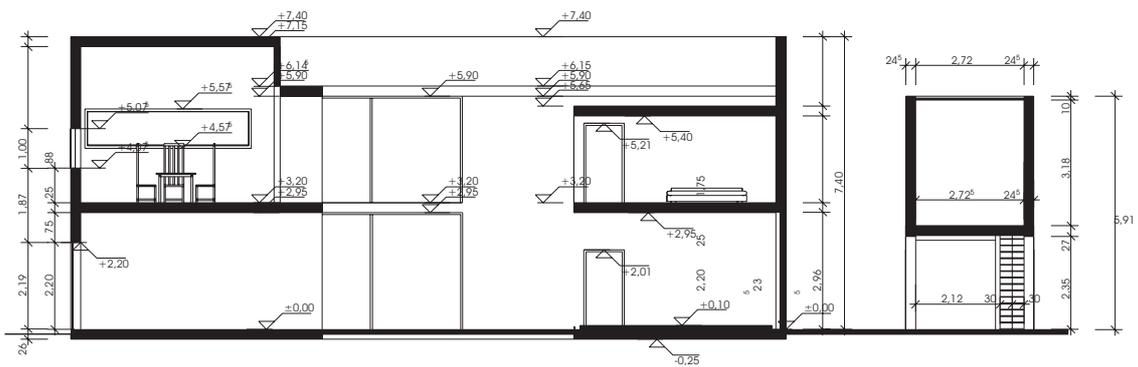


### Grundrisz OG ohne Masstab

**Schnitt A-A ohne Masztab**



**Schnitt C-C Schnitt Anbau ohne Masztab**



**Schnitt B-B ohne Masztab**

# Booklet

Nemetschek Allplan 2004



1

# Inhaltsverzeichnis

Systemvoraussetzung  
Oberfläche  
Bedienung

**Kapitel\_0\_Vorlagen**  
HausK\_00\_00\_Vorlage ..... Projektstrukturieren .....

**Kapitel\_1\_Räume**  
HausK\_01\_01\_Räume. .... Raum/Fläche.....

**Kapitel\_2\_Wände**  
HausK\_02\_01\_WändeEG ..... Wandeln/Zeichnen.....

**Kapitel\_3\_Bauteile\_parametrisch**  
HausK\_03\_01\_TreppeEG ..... Bauteile/Parameter.....

**Kapitel\_4\_Objekte**  
HausK\_04\_01\_Tür/Fenster ..... Bauteil in Bauteil .....

**Kapitel\_5\_zusammengesetzte\_Bauteile**  
HausK\_05\_01\_Tor .....FreieObjekte/Tor in Nische .....

**Kapitel\_6\_Bemassung**  
HausK\_06\_01\_Bemassung .....automatisch/ Frei.....

**Kapitel\_7\_Zusatzfunktionen**  
HausK\_07\_01\_Bodenaufbau .....frei Komplexe Bauteile/Bibos.....

**Kapitel\_8\_Layout**  
HausK\_08\_01\_Layout .....

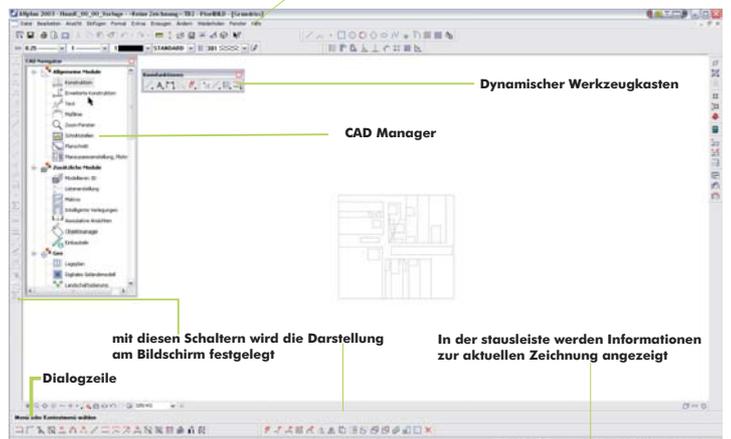
**Kapitel\_9\_Rendern**  
HausK\_09\_01\_Rendern .....

**Kapitel\_10\_Plot**  
HausK\_10\_01\_Plot .....

2

Symbolleiste

Menüleiste - hier kann die ma jede Funktion , die auch in einer Symbolleiste enthalten ist abrufen



Allplan wird ausschließlich über Maus und Dialoge bedient , die Dialogzeile in der linken unter Ecke ist wichtig für das Verständnis der Prozessabläufe . Im dynamische Werkzeugkasten werden die wichtigsten Befehle angezeigt . Zusatzbefehle erscheinen in den Symbolleisten

**WICHTIG :** die Erklärung der Prozesse wird über die Dialogzeile geführt.

**TIP:** Die Symbolleisten ändern sich in Ihrem Ort und Ihrem Inhalt dynamisch , man sollte sie binden oder im Auge behalten

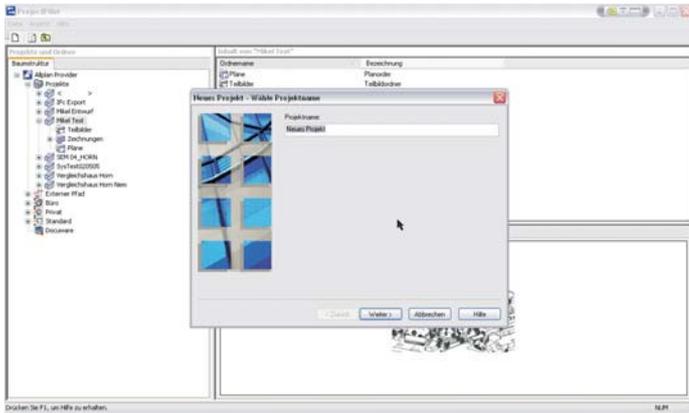
4

Hardware/ Software	Anforderung	Anmerkungen
Betriebssystem	Windows XP Professional SP 1, oder höher Windows XP Home SP 1, oder höher Windows XP Tablet PC Windows 2000 SP 3, oder höher Windows NT 4.0 mit SP 6a, oder höher	
Internet Explorer	Microsoft Internet Explorer 6.0 oder höher	
Prozessor	mindestens Pentium 4, 1,4 GHz oder AMD K7, 1,4 GHz	
RAM	512 MB (mindestens)	
Video	1024 x 768 VGA mit True Color (mindestens)	Benötigt Windows-unterstützte Grafikkarte.
Festplatte	Installation 800 MB (Minimum), 1,2 GB für vollständige Installation	

3

Ein **Projekt einrichten** erfolgt über den ProjektPiloten . Der Projekt Pilot ist ein Verwaltungstool , das die Daten ähnlich wie der Windows Explorer übernimmt.

**Schritt 1** Menü -> Datei-> ProjektPilot oder STR+R



ProjektPilot -> Neues Projekt -> Name -> Haus K -> folgen sie dem Projekt Wizard

Im Wizard können verschiedene Definitionen für Bürovorlagen oder Übernahmen getroffen werden !

**TIP** als Privat User können sie diese außer die Projektbezeichnung überspringen

**WICHTIG** wird ein Projekt gelöscht , werden auch alle Zeichnungen, Teilbilder und Pläne **gelöscht** !!

5

Definieren eines **Geländes**

**Schritt 1** Öffnen sie im Menü Teilbild das Teilbild Höhenlinie und schalten sie dieses aktiv das Teilbild **Import** ist passiv (grau hinterlegt) !

**Schritt 2** Wechseln sie im "CAD Navigator" [CN] auf das Modul Gelände

Wählen sie Symbolpunkt und setzen sie im Dialog die Höhe auf 1 -> fahren sie die erste Linie großzügig ab !

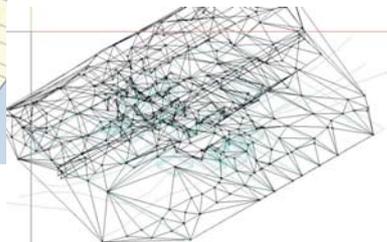
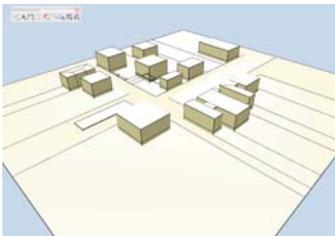
Wiederholen die dies Schritt für Schritt bei den nächsten Linien und erhöhen sie die Höhe der Punkte jeweils um 1m



im nächsten **Schritt 2** verbinden sie die einzelnen Punkte mit dem Befehl Dreiecksnetz vermaschen ! Das erste Modell ist fertig !

**Frage wie kann man ein Gelände in 3D Überführen ???** hat bei mir nicht geklappt

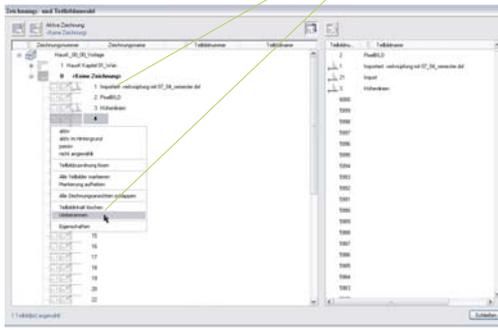
**TIP** Wichtige Funktionstaste F4 - VIZ Fenster 3D Funktionstast FB - Ansicht regenerieren



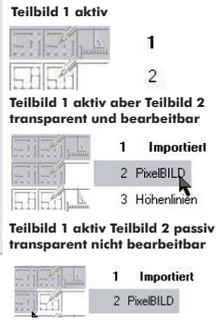
7

Eine **Zeichnung zu definieren** erfolgt in Allplan über Teilbilder! Teilbilder können im ProjektPilot direkt oder in im Menü " Teilbilder" direkt geladen werden! Über Teilbilder wird das gesamte Projekt organisiert sie sind die Ebenen welche Geschosshöhen , Einfüegepunkte und Transparenz steuern.

**Schritt 2** Menü -> Teilbild o. STRG +O -> neue Zeichnung "HausK 01" , gehen sie jetzt auf eine freie Teilbild Position und wählen sie über **KRM** -> Umbenennen -> vergeben sie Namen wie im Bild



**Schritt 3** schalten sie **Teilbilder aktiv**



**WICHTIG** nach dem Wechsel in ein anderes Teilbild können keine Aktionen in diesem Teilbild mehr rückgängig gemacht werden

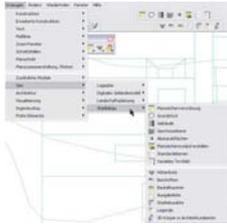
**WICHTIG** nachfolgend werden alle Teilbildschritte in Blau dargestellt !!!!

6

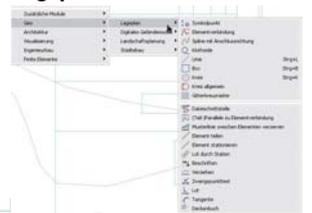
**Zusatztools Umgebung**

Das Konzept von Allplan baut ,ähnlich wie das des ADT, auf Modulen auf, so gibt es zum kompletieren des Geländemodells verschiedene Fachplanerlösungen welche eine exakte Einordnung und Definition der Umgebung in DIN Normen ermöglichen

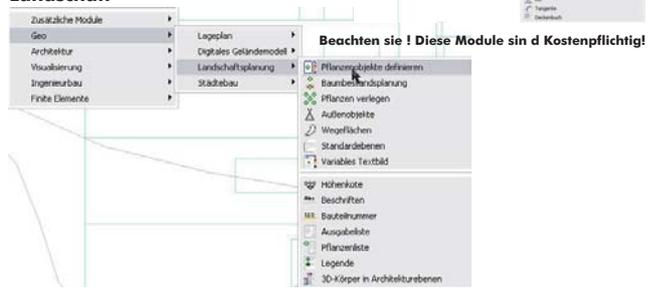
**Städtebau**



**Lageplan**



**Landschaft**



Diese Lösungen beziehen sich auf zumeist formale 2D Analysen und technische Planspezifische Darstellungen deshalb wird hierauf nicht weiter eingegangen

8

**Meinungsblatt** hier können sie aktuelle Ideen zum System ADT und Ihrer Ideallösung notieren

**Themengebiete :**

**Bedienung**

**Intuition**

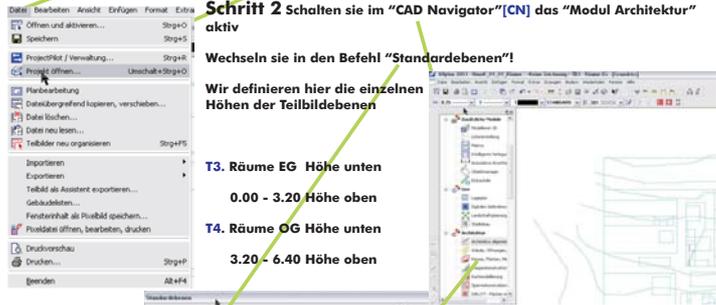
**Inhalte**

**Werkzeuge**

## Kapitel 01 Räume

**Schritt 1** Öffnen sie im Dialog Datei die schaltfläche Projekt öffnen\_ Öffnen sie das PROJEKT \_01\_01\_Räume

Wechseln sie in die Ansicht "Teilbild Räume EG" und "Teilbild Räume OG" schalten sie alle anderen Teilbilder passiv!



**Schritt 2** Schalten sie im "CAD Navigator"[CN] das "Modul Architektur" aktiv

Wechseln sie in den Befehl "Standard Ebenen"!

Wir definieren hier die einzelnen Höhen der Teilbildebenen

T3. Räume EG Höhe unten

0.00 - 3.20 Höhe oben

T4. Räume OG Höhe unten

3.20 - 6.40 Höhe oben

Nun haben wir die Grundvoraussetzung für eine sinnvolle Kombination der Teilbilder geschaffen!

**Schritt 3** schließen sie die "Standard Ebenen" und wechseln sie ins "Teilbild Räume EG" -> schalten sie alle anderen Teilbilder Passiv

Wechseln sie im CN in das "Modul Räume" direkt unter dem "Modul Architektur"



weiter ...

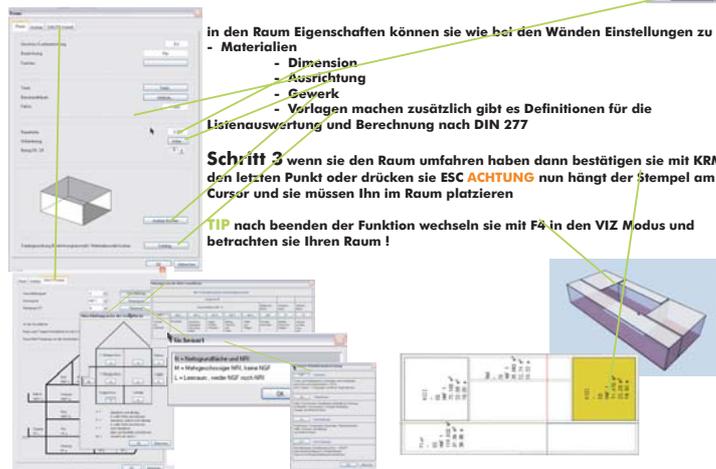
## Kapitel 01 Räume

wir bleiben in der Zeichnung Kapitel 2 und werden nun die Raum Definition weiter führen

**Schritt 1** wechseln sie in das Teilbild Räume EG schalten sie Teilbild Konstruktion Wände EG aktiv im Hintergrund

Wechseln sie über den CN in den Modus Räume wählen sie hier Raum erzeugen!

**Schritt 2** umfahren sie den Flur zuvor benennen sie in den Eigenschaften den Raum korrekt!

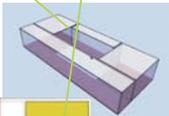


in den Raum Eigenschaften können sie wie bei den Wänden Einstellungen zu - Materialien

- Dimension
- Ausrichtung
- Gewerk
- Vorlagen machen zusätzlich gibt es Definitionen für die Listenauswertung und Berechnung nach DIN 277

**Schritt 3** wenn sie den Raum umfahren haben dann bestätigen sie mit KRM den letzten Punkt oder drücken sie ESC ACHTUNG nun hängt der Stempel am Cursor und sie müssen ihn im Raum platzieren

TIP nach beenden der Funktion wechseln sie mit F4 in den VIZ Modus und betrachten sie Ihren Raum!



11

von Wänden gelöste Räume sind in Allplan nicht generierbar, zum erstellen von Räumen sollten vorher die Raumgrenzen mit Wänden konstruiert werden!

Wir wechseln daher in das Kapitel 2 Wände

## Kapitel 02 Wände/Decken

Zu Beginn Wechseln wir in eine neue Zeichnung-> öffnen sie Projekt "HausK\_02\_Wände". Die Teilbilder wurden bereits aus der vorgehenden Lektion übernommen!

Teilbild Konstruktion Wände EG -> Aktiv Rest Passiv!

**Schritt 1** öffnen Sie im CN das Modul Wände

**Schritt 2** wählen sie Wand o. STRG+W, Dialog öffnet

Eigenschaften ->

Möglichkeiten

- mehrschichtiger Konstruktionen
- Materialien
- Dimension
- Ausrichtung
- Gewerk
- Darstellung
- Vorlagen

Wir haben bereits Vorlagen definiert Öffnen sie die Vorlage AW Vergleichshaus aus dem Katalog Privat

**Schritt 3** Klicken sie in die Zeichnung und fangen sie die erste Ecke beachten sie die Ausrichtung der Konstruktionslinie!

Die Wand sollte innerhalb der äußeren Grenzen liegen!

**Schritt 4** wiederholen sie die Schritte für die Innenwände wählen sie aus der Vorlage STB 15.0 oder definieren sie selbst einen 15 cm Stahlbetonwand! Zeichnen sie!

TIP beachten sie das Dialogfeld und nutzen sie den KRM für die Wahl der Fangpunkte

10

## Kapitel 02 Wände/Decken

Die Wände der Erdgeschoss sind erzeugt nun werden wir eine Bodenplatte hinzufügen!

**Schritt 1** dazu wechseln Sie Bitte im das Modul Wände -> wählen sie den Befehl für die Decke aus!-> begeben sie sich nun in den Dialog und folgen sie den Eigenschaftsanweisungen! Höhe 0,25 cm (der Rest bleibt!)



In den Eigenschaften werden Dimension, Ausrichtung, Gewerk und Darstellung der Decke festgelegt!

Der wichtigste Punkt neben der Dimension ist der Bezugspunkt der Höhe im "Button Höhe"

Hier können sie die Bezüge der Decken Unter und Oberkante zum Bezugspunkt des Teilbildes eingeben

**Schritt 2** nun zeichnen wir die Decke in dem wir den linken oberen Punkt der Stahlbetonwand fangen und den GRZ umfahren -> KRM "letzter Punkt" -> drücken sie F4 zum Überprüfen der korrekten Ausführung!

**Schritt 3** um eine Deckenplatte im OG einzufügen wechseln sie in das Teilbild "Konstruktion Wände OG" -> Wählen sie wieder den Befehl Decke -> Eigenschaften -> Höhe -0,25 -> Ausrichtung Unten 0,000 -> Ausrichtung Unten 0,25cm -> OK

Prüfen sie mit F4 im VIZ Modus!!!!

TIP mit einem doppelklick auf das Bauteil im VIZ Modus können sie die Eigenschaften ändernd gleich prüfen!

12

### Kapitel 03 parametrische Objekte/ Treppe

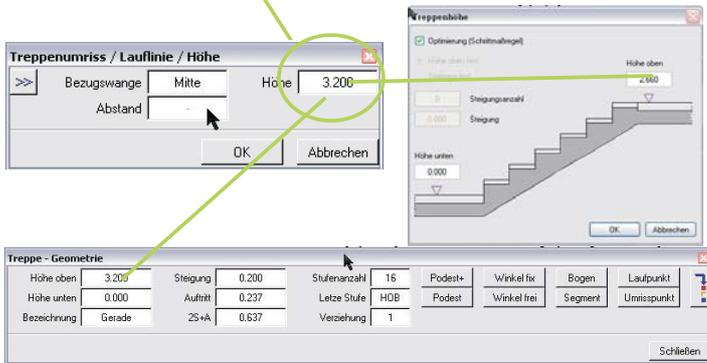
Parametrische Objekte werden in Allplan sehr technisch erzeugt, die Software nutzt kaum Routinen! somit muss der Nutzer viele Entscheidungen allein treffen. Dieses Konzept hat 2 Seiten, zum einen lässt es viele Möglichkeiten Bauteile zu definieren zum anderen sind die Eingaben sehr technisch und unübersichtlich sodass man schnell den Überblick verliert!

Das Erstellen einer Treppe erfolgt in Allplan in 3 Schritten -> wählen Sie einen Treppentyp -> definieren Sie die Randparameter > zeichnen Sie einen Treppen Grundriss

**Schritt 1** Wählen Sie im CN das Modul Treppen -> wählen Sie hier eine gerade Treppe, es wird der erste Punkt der Treppe verlangt! ... folgen Sie den Anweisungen! Positionieren Sie die Treppe wie in der GRZ Zeichnung sie besitzt eine Höhe von 3,20 m und eine Breite von 1,00m! **Versuchen Sie Sich!**

**TIP** einige Eingabefelder bergen noch weitere Menüs zur feineren Definition! Klicken Sie beispielsweise in den Treppen Eigenschaften auf Höhe ... sehen Sie ... hier Hilft nur Wissen und testen!!!

Am Ende sollte Ihre Treppe ähnlich Aussehen wie bei mir!



13

**Schritt 3** definieren Sie eine Tür, aktivieren Sie hierzu den Öffnungsmodellierer

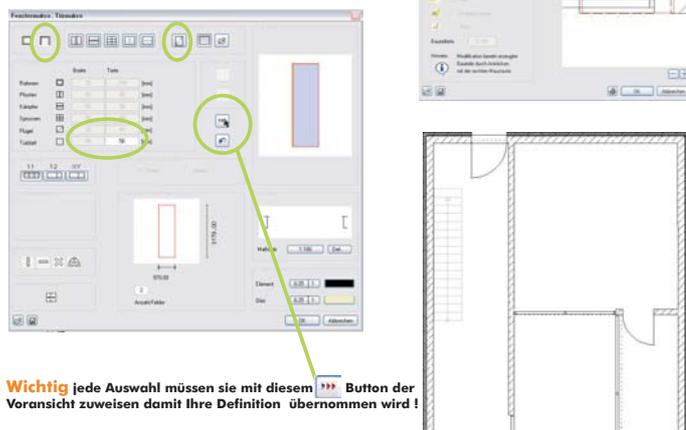


**Befehlschritte:**

Menü Wand -> Öffnungsmodellierer -> Bezugspunkt wählen -> wählen Sie eine Wand im Bad -> Bezugspunkt 0,05 -> Abstand wie Bezugspunkt -> Öffnungsbreite 0,885 -> bestätigen -> wählen Sie im folgenden Dialog die Definition Tür -> OK ->

nun wechseln Sie in den Befehl der Fenster Makros

wählen Sie die Öffnung -> Klick -> Dialog Tür Makro definieren Sie Ihre Tür



**Wichtig** jede Auswahl müssen Sie mit diesem Button der Vorsicht zuweisen damit Ihre Definition übernommen wird!

15

### Kapitel 04 Objekte in Bauteil /Tür - Fenster - Fassade

Auch Türen und Fenster gelten als parametrische Objekte, sie werden bei Allplan durch Makros erzeugt. Makros bestehen aus komplexen (zusammengesetzten) 2D und 3D Elementen, es sind somit Symbole deren Darstellung Maßstabs und Projektions abhängig ist!

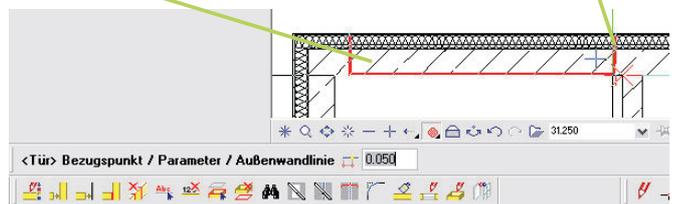
Vor dem Erstellen einer Tür oder eines Fensters müssen Sie eine Öffnung erzeugen in diese Sie das Makro Tür/Fenster einsetzen!

Öffnen Sie jetzt im Projekt HausK\_01\_01 die Teilbild Vorlage Schritt 01

**Schritt 1** Öffnen Sie das MODUL Wand und wählen Sie hier den Befehl "Tür".

**TIP** Mit dem Werkzeug "Tür" können auch Öffnungen für Fassaden oder andere Makros erzeugt werden!

**Schritt 2** wählen Sie die Position der Hof Tür! geben Sie im Dialog als Bezugspunkt zur AW den Wert 0,05 cm ein -> und positionieren Sie eine Tür mit den Massen 1,01 x 2,01 an dieser Stelle! **Achten Sie auf die Ausrichtung des Dummies!**



aus Zeitgründen verzichten wir auf das Setzen der weiteren Türen. Wenn Sie Trainieren möchten dann wechseln Sie ins Teilbild OG

**TIP** der Befehl Tür ist statisch und nur bedingt parametrisiert besser ist der Öffnungsmodellierer!!

14

### Kapitel 05 zusammengesetzte Bauteile

Ähnlich wie im ADT können komplexe Objekte in Allplan aus verschiedenen Bauteilen zusammengesetzt werden! Wir nutzen diese Möglichkeit zum Modellieren des Tores.

Zu diesem Zweck erzeugen wir eine Öffnung -> setzen Sie hier ein Öffnungsmakro ein -> erzeugen Sie eine Nische und füllen Sie diese mit einem Türmakro!

**Schritt 1** Wählen Sie die das W. "Tür" -> setzen Sie diese Öffnung mit den Massen 2,05 m x 2,01 der Position des Tores ein!

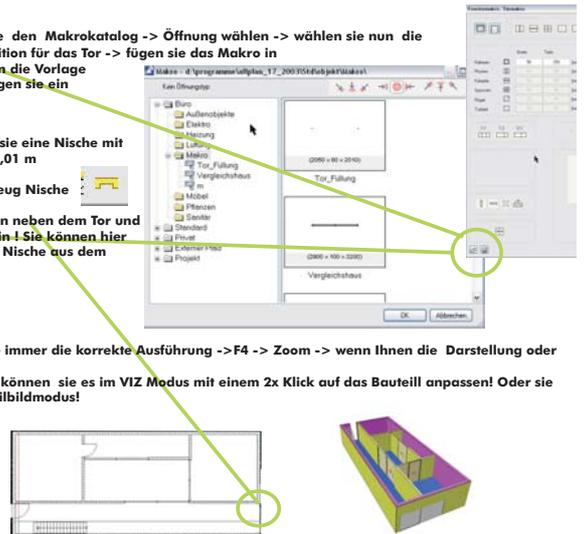
**Schritt 2** wählen Sie den Makrokatalog -> Öffnung wählen -> wählen Sie nun die vorgespeicherte Definition für das Tor -> fügen Sie das Makro in die Öffnung ein! **Wenn die Vorlage fehlerhaft ist so erzeugen Sie ein eigenes Tor!**

**Schritt 3** erzeugen Sie eine Nische mit den Massen 2,47m x 2,01 m

wählen Sie das Werkzeug Nische

wählen nun Sie Position neben dem Tor und fügen Sie die Nische ein! **Sie können hier auch die vordefinierte Nische aus dem Ordner wählen!**

**Schritt 4** Prüfen Sie immer die korrekte Ausführung -> F4 -> Zoom -> wenn Ihnen die Darstellung oder das Makro nicht gefällt so können Sie es im VIZ Modus mit einem 2x Klick auf das Bauteil anpassen! Oder sie wechseln in den 2D Teilbildmodus!



16

**Meinungsblatt** hier können sie aktuelle Ideen zum System ADT und Ihrer Ideallösung notieren

**Themengebiete :**

**Bedienung**

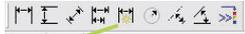
**Intuition**

**Inhalte**

**Werkzeuge**

## Kapitel 06 Bemaßen / automatisch / manuell

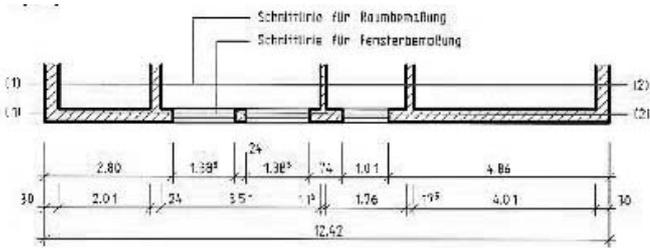
Öffnen sie Projekt Kapitel 6 und nutzen sie die Vorlagen



gehen sie über den CN in das Modul Konstruktion und wählen Sie hier den Baustein Maßlinie!

**Schritt 1** - Klicken sie auf Automatikbemaßung -> 1. Dialog die Lage der Maßkette bestimmen -> Dialog 2. 1. Richtungspkt. oder Winkel Bsp. 90 Grad ? -> Schnittpunkte, eine Linie durch die zuschneidenden Objekte Bsp. Wand mit Fenstern ... Ergebnis? :-)

**Schritt 1a.** Aktivieren sie den Befehl Automatisch Bemaßen und drücken sie F1 ! Folgen sie den Anweisungen der Hilfe :-)



**Schritt 2** - manuelle Bemaßung -> wählen sie die Richtung der Bemaßung -> Vertikal/horizontal -> geben sie den Einfügepunkt an, hier beginnt die Maßkette -> Klick auf die gewünschten Maßpunkte :-)

**Schritt 3** -> variieren bei den nächsten Linien die Eigenschaften der Maßkette ! Beispiel sehen sie in Teilbild 7

**17 TIP** wenn sie einen Befehl aktiv schalten und dann die Funktionstaste F1 drücken erscheint die aktuelle Hilfe zu diesem Befehl !

## Kapitel 08 Layout

### Schritt 1

Um Pläne zusammenzustellen zu können, muss man in die Planzusammenstellung wechseln ! Datei-> Planbearbeitung -> Planliste -> Vorlage = Lehr -> OK > Oberfläche

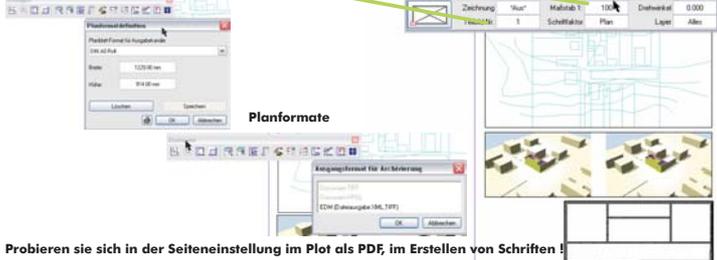
sie sehen zwei Rahmen der äußere Rahmen zeigt das Plattformformat an, der innere die bedruckbare Fläche ! diese ist Drucker abhängig ! Dialog Seite einrichten ! -> ....Problemen!



Befehl Planrahmen -> Plandefinition und Rahmenart wählen

**Schritt 2** um Pläne im Rahmen zu platzieren wählen sie das Werkzeug Planfenster ! Im Dialog können sie Teilbild Nummer, Maßstab, Ausrichtung etc wählen. Positionieren sie die Teilbilder aus dem Projekt HausK Frei !

### Archivierung



Probieren sie sich in der Seiteneinstellung im Plot als PDF, im Erstellen von Schriften !

**Schritt 3** um wieder in den Teilbildbereich zu wechseln, klicken sie einfach noch einmal auf den Befehl Planbearbeitung

**ACHTUNG** ab dem zweiten Planfenster ist der Maßstab nicht mehr veränderbar!

19

## Kapitel 07 Zusatzfunktionen

Bodenaufbauten, Fußbodenleisten und ähnliches werden in Allplan als Attribute an Räume verwaltet !

Sie sind keine 3D Bauteile ! Suchen sie in der Hilfe unter dem Reiter Suchen die Stichwörter BODEN, BODENAUFBAU, DECKE, HOHLDECKE ..... :-)

### So definieren Sie eine Formel

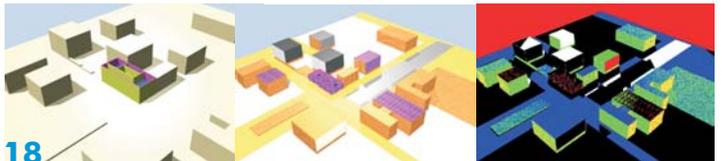
- 1 Klicken Sie in der Dialog-Symboleiste auf **Formel**, bzw. in die Spalte **Mengenformel**.
- 2 Setzen Sie die Formel zusammen, indem Sie in die jeweiligen Bereiche des Dialogfeldes klicken. Geben Sie die Bedingungen zu den jeweiligen Attributen an.
  - Klicken Sie auf **Funktionen**, um eine Übersicht der möglicher Funktionen zu erhalten.
  - Klicken Sie auf **Bedingungen**, um Beispiele möglicher Bedingungen und deren Syntax zu erhalten.
- 3 Bestätigen Sie Ihre Eingaben.
  - **Hinweis:** Bei den Ausbauflächen können Sie einzelne Schichten, nur die oberste Schicht oder auch die Summe aller Schichten (d.h. den kompletten **Bodenaufbau**) extra beschriften („Raumstempel“). Klicken Sie dazu auf die Schaltfläche **Ausbau...**
  - **Syntax und Beispiele für Bedingungen**

### Besondere raumbezogene Elemente

Neben den Seiten-, Decken und **Bodenflächen** sowie Leisten, die Sie in der Registerkarte **Ausbauflächen** von **Raum** eingeben, gibt es weitere raumbezogene Elemente, die Sonderflächen bzw. -Leisten. Diese werden individuell eingegeben und dienen dazu, beispielsweise Fliesenpiegel einzugeben oder einen besonderen **Bodenbelag** um einen offenen Kamin zu definieren.

Diese Sonderflächen und Sonderleisten definieren Sie mit folgenden Funktionen:

- Seitenfläche**
- Deckenfläche**
- Bodenfläche**
- Leisten**

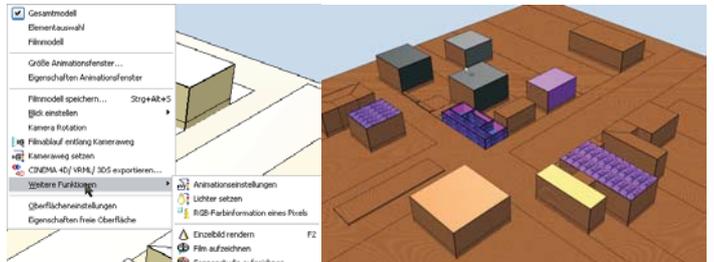


18

## Kapitel 9 Rendern

bleiben sie im Projek HausK 08

Renderings werden ausschließlich in Allplan ausschließlich im Animationsfenster F4 definiert und gestartet ! Hier könne sie über das Kontextmenü verschieden Befehle ausführen !



Materialien, Lichtquellen, Kameras werden hier definiert

**Schritt 1** Belegen sie Ihr Modell mit Materialien ! Klicken sie hierzu auf eine Fläche im Fenster doppelt, definieren sie im Dialog nach belieben

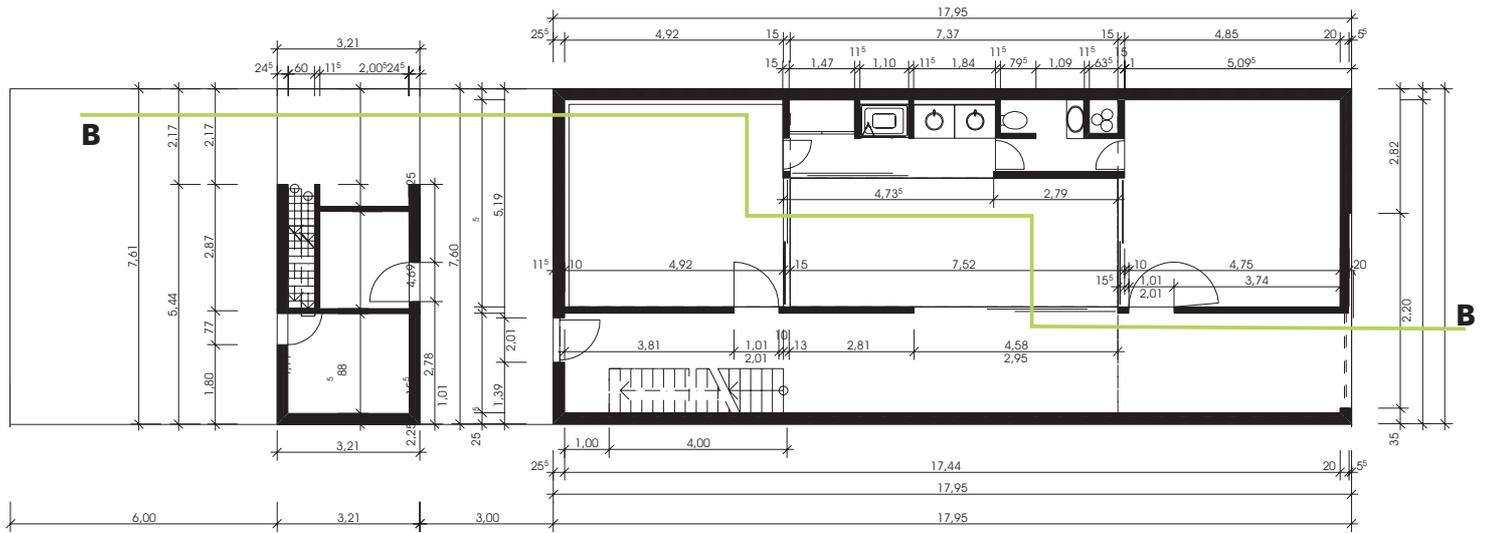
**Achtung!** Texturen werden über Farben zugewiesen

**Schritt 2** setzen sie Lichter in freier Wahl und berechnen sie einen Sonnenstand als AVI ! dauert 3 Minuten

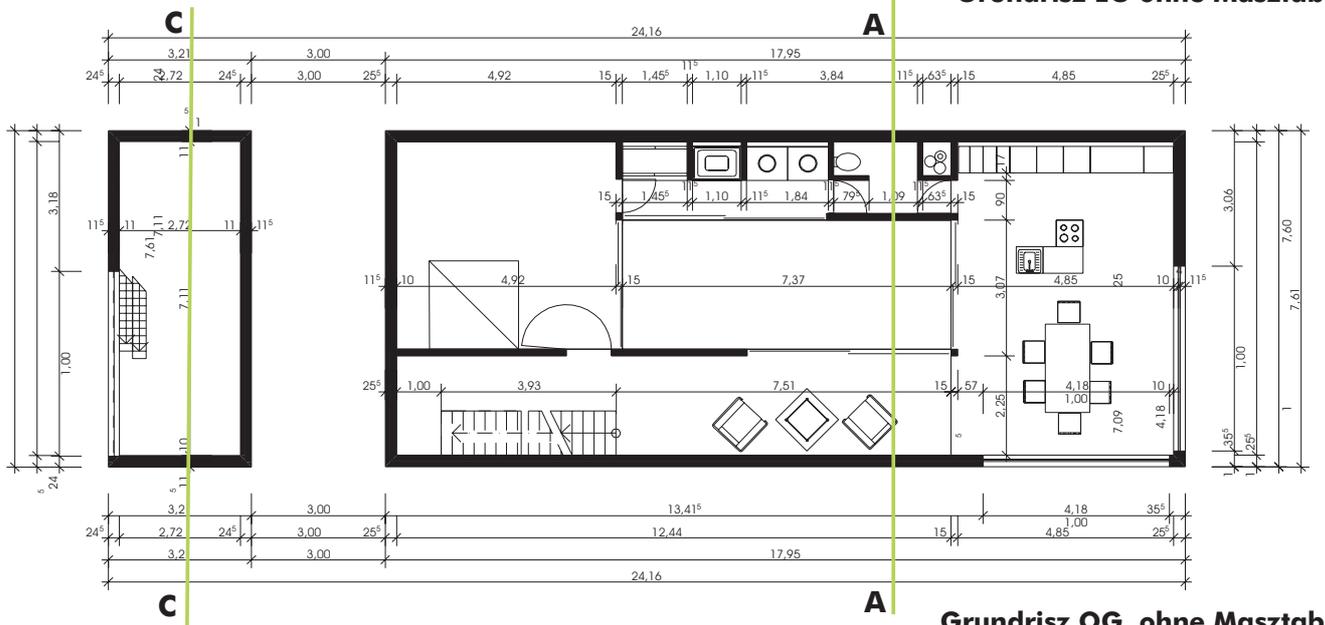
**Schritt 3** geben sie Ihre Perspektive als Raytrace oder QuickRay Renderbild aus beachten sie die Filterfunktion für das gerenderte Bild!

20

# Grundrisz HausK ohne Masstab

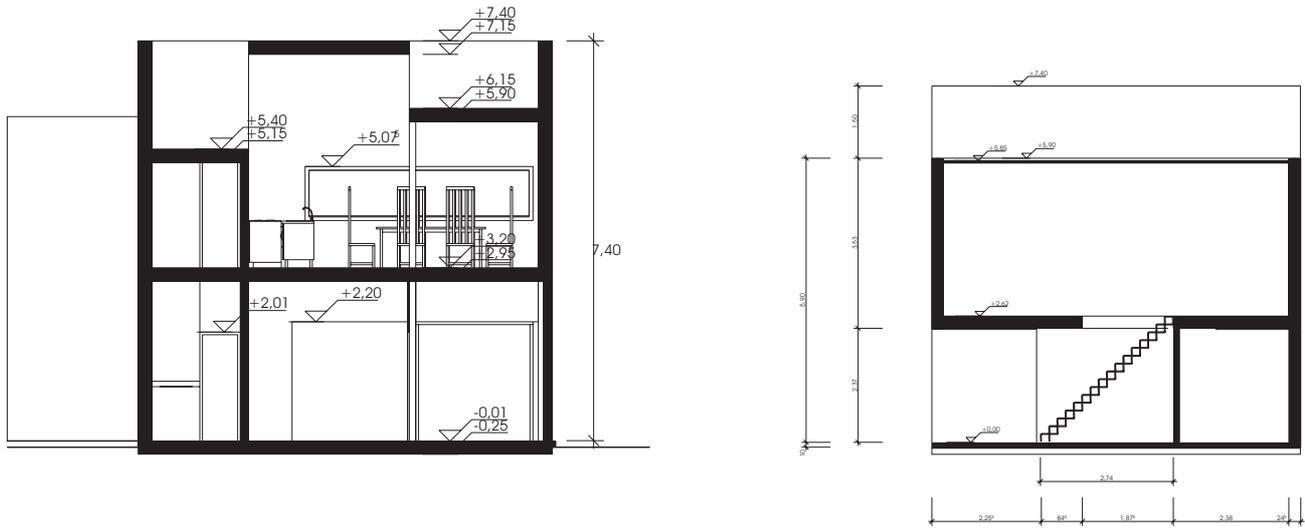


## Grundrisz EG ohne Masstab

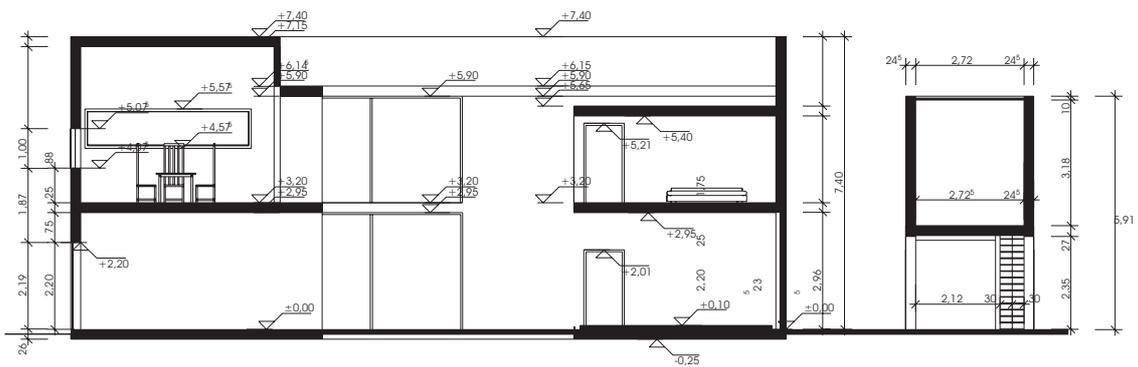


## Grundrisz OG ohne Masstab

**Schnitt A-A ohne Masztab**



**Schnitt C-C Schnitt Anbau ohne Masztab**



**Schnitt B-B ohne Masztab**

# SHORT Booklet

Graphisoft ArchiCAD 9



1

# Inhaltsverzeichnis

Systemvorausetzung  
Oberfläche  
Bedienung

**Kapitel\_0\_Vorlagen**  
HausK\_00\_00\_Vorlage ..... Projektstrukturieren .....

**Kapitel\_1\_Räume**  
HausK\_01\_01\_Räume. .... Raum/Fläche.....

**Kapitel\_2\_Wände**  
HausK\_02\_01\_WändeEG ..... Wandeln/Zeichnen.....

**Kapitel\_3\_Bauteile\_parametrisch**  
HausK\_03\_01\_TreppeEG ..... Bauteile/Parameter.....

**Kapitel\_4\_Objekte**  
HausK\_04\_01\_Tür/Fenster ..... Bauteil in Bauteil .....

**Kapitel\_5\_zusammengesetzte Bauteile**  
HausK\_05\_01\_Tor .....FreieObjekte/Tor in Nische .....

**Kapitel\_6\_Bemassung**  
HausK\_06\_01\_Bemassung .....automatisch/ Frei.....

**Kapitel\_7\_Zusatzfunktionen**  
HausK\_07\_01\_Bodenaufbau .....frei Komplexe Bauteile/Bibos.....

**Kapitel\_8\_Layout**  
HausK\_08\_01\_Layout .....

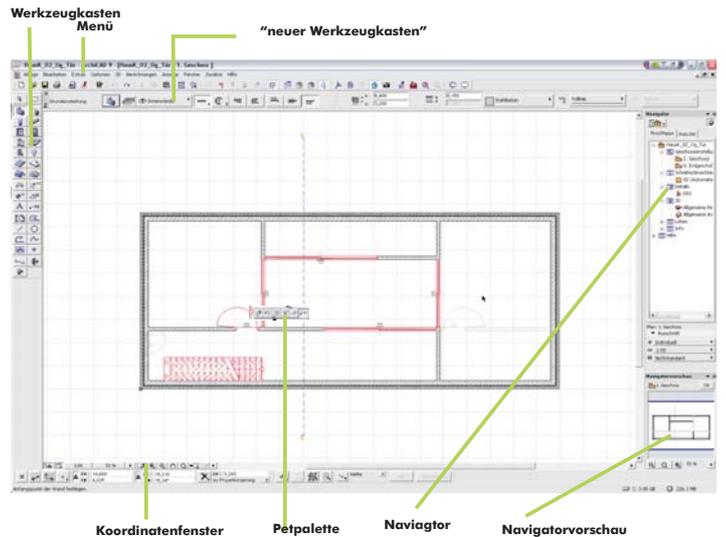
**Kapitel\_9\_Rendern**  
HausK\_09\_01\_Rendern .....

**Kapitel\_10\_Plot**  
HausK\_10\_01\_Plot .....

2

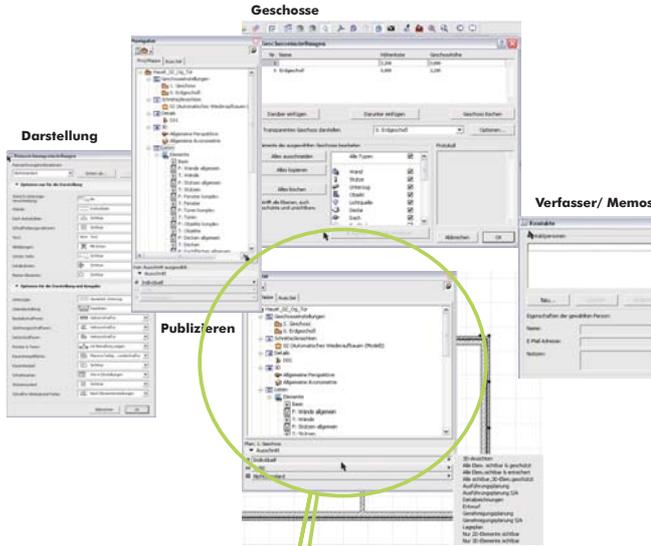
Hardware/ Software	Anforderung	Anmerkungen
Betriebssystem	Windows XP Professional SP 1, oder höher Windows XP Home SP 1, oder höher Windows XP Tablet PC Windows 2000 SP 3, oder höher Windows NT 4.0 mit SP 6a, oder höher	
Internet Explorer	Microsoft Internet Explorer 6.0 oder höher	
Prozessor	mindestens Pentium 4, 1,4 GHz oder AMD K7, 1,4 GHz	
RAM	512 MB (mindestens)	
Video	1024 x 768 VGA mit True Color (mindestens)	Benötigt Windows-unterstützte Grafikkarte.
Festplatte	Installation 800 MB (Minimum), 1,2 GB für vollständige Installation	

3



In **ArchiCAD** werden keine Großen Projekte definiert !

**Auf Projektnotizen** außer zum Verfasser **wird verzichtet**. **Projekthalte** zu den Bezugshöhen , Zeichendarstellung oder Export sollten jedoch definiert werden



**5** Alle Projekt Informationen werden im **Projektnavigator** verwaltet und könne von Ihm auch abgeriffenwerden! Im gegensatz zum ADT sind hier jedoch die Informationen an die Datei gebunden ! **6**

## Kapitel 00 Gelände

**Schritt 0**  
Öffnen sie ein neue Zeichnung ! Grundeinstellung beibehalten !

**Schritt 1**  
Bild ein lesen -> Datei-> Dazuladen->alle Bilder-> B\_Plan\_Zuschnitt.jpg unter C: ArchiCAD

**Schritt 2**  
Höhenlinien im Bild mit 2D Werkzeugen nachzeichnen! n Höhen setzen -> Freiflächenwerkzeug ! Gelände erzeugen



**Schritt 3**  
Gelände mit Materialien definieren und in VIZ übergeben

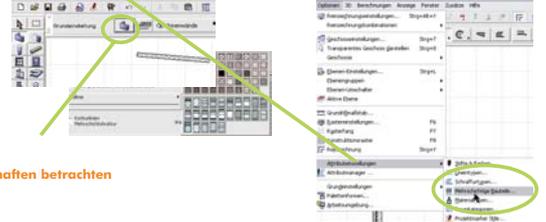
## weiter ... Kapitel 01 Räume

wir wechseln in Kapitel 2 da auch in ArchiCAD Räume an Wandgrenzen gekoppelt sind !

## Kapitel 02

**Schritt 1** Wände erzeugen , die Geometrie in Zeichnung HausK\_01\_Eg\_Waende\_Vorlage nachzeichnen  
Werkzeugwände -> Definition in Werkzeugkasten neu [Wk2] -> AW 3schichtig = 30cm -> vorher mehrschichtige Bauteile -> Optionen -> ATT.manger -> Wand W1 -> Zeichnen

**Schritt 2** iw dito



Wichtig Eigenschaften betrachten

Prüfen in 3D ! -> Navigator -> 3D -> Allgemeine Perspektive

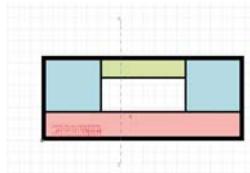


## Kapitel 01 Räume

zurück zu Wänden öffnen von Zeichnung HausK\_01\_Eg\_Waende\_Vorlage ,

**Schritt 1**  
Schalte Ebene EG aktiv-> doppel klick auf Erdgeschoß in PN [Projektnavigator] -> Wähle Werkzeug Raum

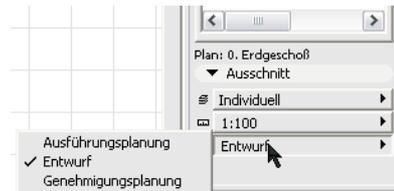
**Schritt 2**  
Gehe in Eigenschaften und definiere sinnvoll!-> bestätigen und mit Cursor in Raumfläche klicken !  
Wenn Hammer ersicht ablegen ! Alle Räume definieren



**Schritt 3**



Wenn Räume nicht farbig Wechsel in PN und ändern der Planarstellung in Entwurf !



**7**

**8**

**Meinungsblatt** hier können sie aktuelle Ideen zum System ADT und Ihrer Ideallösung notieren

**Themengebiete :**

**Bedienung**

**Intuition**

**Inhalte**

**Werkzeuge**

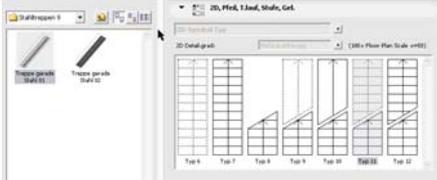
## Kapitel 03 Bauteil parametrisch / Treppen

**Schritt 1** Öffnen sie die Datei HausK\_03\_Og\_Treppe\_Vorlage.pln

Schauen sie das sie sich im Erdgeschoss befinden!

### Schritt 2

Wählen sie Werkzeug Treppen ! Eigenschaften -> Treppe Stahl 01 -> Typ 11 > h = 3.2 m b = 1.0 m -> absetzen

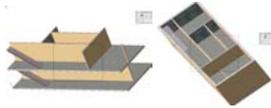


### Schritt 3

Prüfen sie in 3D und verändern sie die Parameter ! Variieren sie hier zwischen 2D und 3D Manipulation!

### Schritt 4

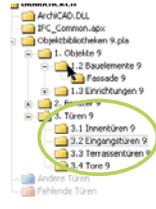
Wechseln sie in das OG und wiederholen sie die Schritte !



## Kapitel 04 Bauteil in Bauteil Fenster / Türen

nutzen sie die Zeichnung weiter

**Schritt 1** setzen sie alle Türen und nutzen sie die roten Linien Markierung als Fang -> Bibliothek ! -> Navigieren sie zu den Türen



**Schritt 2** wenn sie mit den Türen fertig sind zeichnen sie gleich die Fassaden im OG ! -> Bibo -> Innentüren -> Schiebetür 2flüglig !



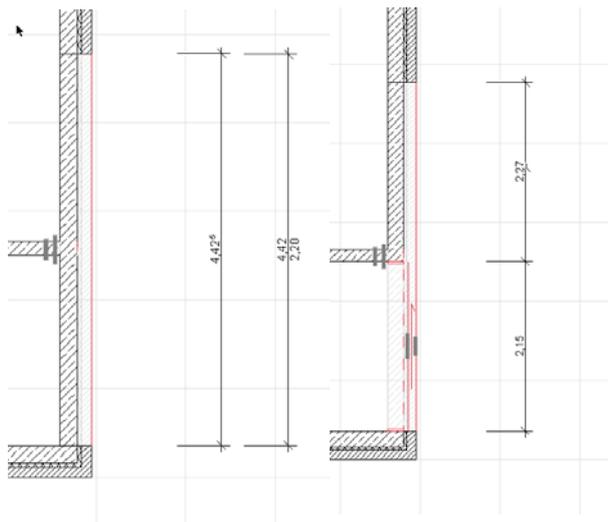
**Schritt 3** Schalten sie das OG zu hier sind die Schritte schon bearbeitet schalten sie nun in 3D um !

9

weiter ...

## Kapitel 5 zusammengesetzte Bauteile

Nische Erzeugen -> Bauteile einfügen -> Öffnung Größe 4.425 -> Wand in Öffnung als Dummy -> 20cm wie die Innenschale -> Tor einsetzen 2.15! fertig :-),



10

## Kapitel 06 Bemessung !

### Schritt 1

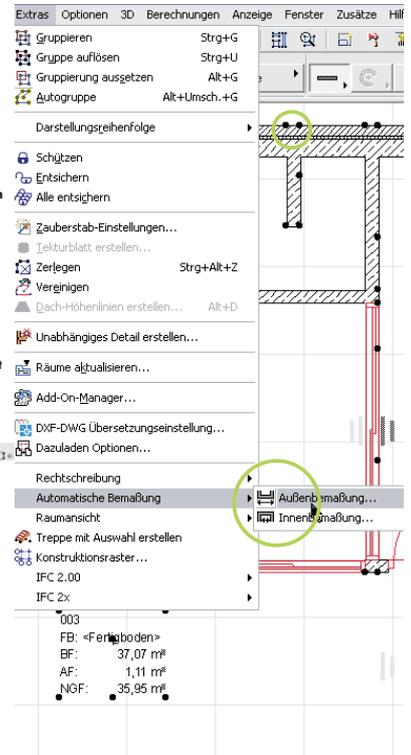
Automatisch

alle Bauteile mit Auswahllahmen aktivieren -> Menü Extras -> Automatische Bemessung -> wählen -> Ok -> Klick für Richtung -> Hammer Klick -> :-)

### Schritt 2



Manuell  
Menü Bemessung -> Wählen senkrecht/ vertikal -> Klick auf Masspunkte -> Punkte absetzen wo gewollt -> klick klick Hammer -> OK



11

12

**Meinungsblatt** hier können sie aktuelle Ideen zum System ADT und Ihrer Ideallösung notieren

**Themengebiete :**

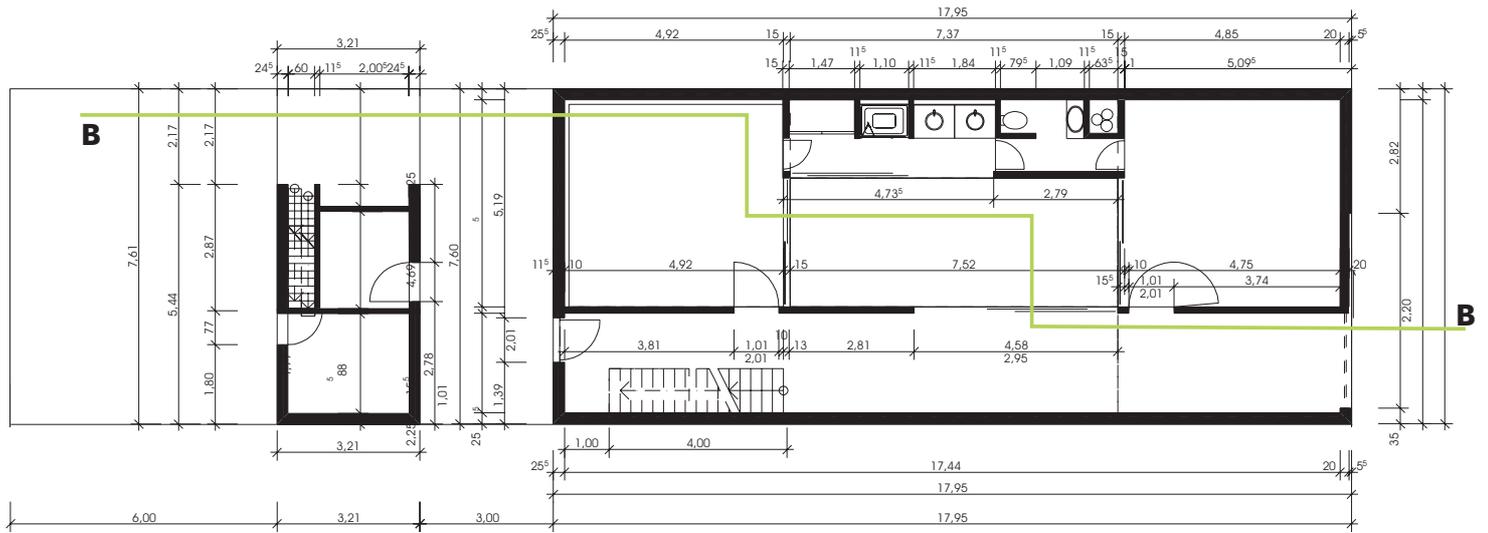
**Bedienung**

**Intuition**

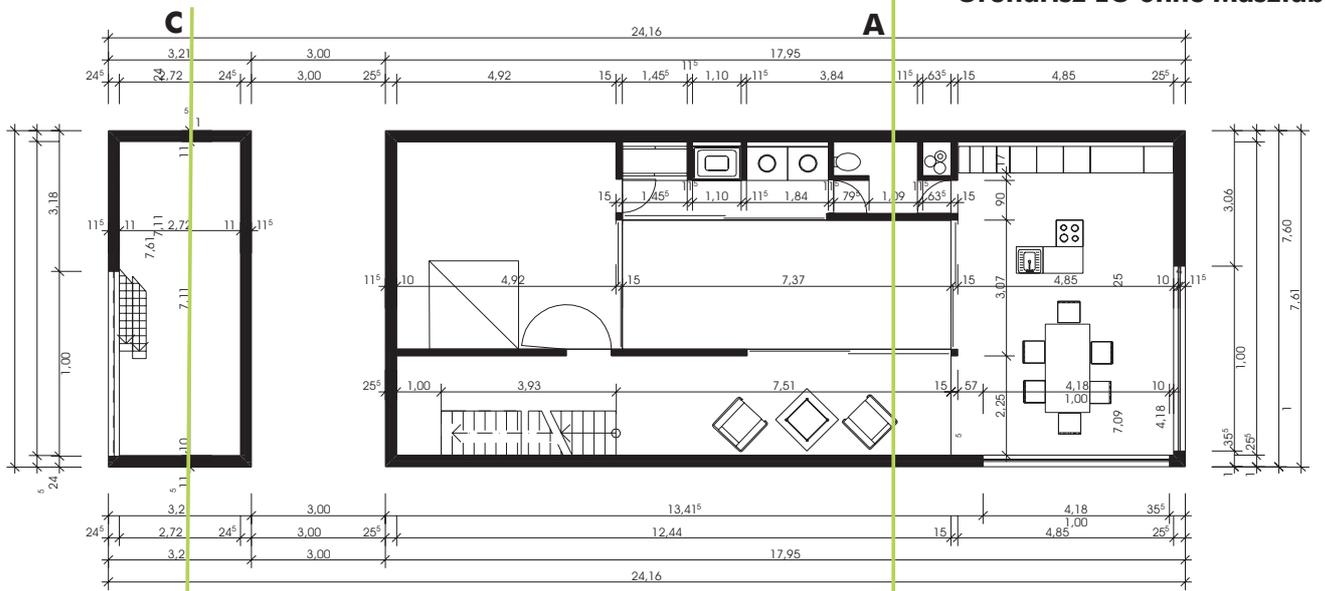
**Inhalte**

**Werkzeuge**

# Grundrisz HausK ohne Masstab



# Grundrisz EG ohne Masstab



# Grundrisz OG ohne Masstab



## **[Anlage 8]**

### **Der Bewertungskatalog**

	A	B	C	D	E	F	G
	1.Ebene (Arbeitsprinzip)	2.Ebene (Funktion)	3.Ebene (Detail)	ADT 2005	Allplan 2004	ArchiCAD 9.0	
1	<b>Leistungsbild HOAI § 15</b> diese Inhalte werden unterstützt diese Inhalte werden nur über Zusatzfunktionen unterstützt diese Inhalte werden nicht unterstützt offene Inhalte	<b>Legende</b>					
2	<b>Ko Kriterien</b>						
3	<b>Preis einfach (Auslieferung)</b>				4500 Euro	6750 Euro	4950
4	<b>Allgemeines</b>	Eigenständiges Programm	3Dobjektorientiert	x	x	x	x
5	<b>Plattform</b>	Module auf Basisprogramm		x	x	x	x
6		Windows		x	x	x	x
7		Mac					
8	<b>Netzwerkerunterstützung</b>			x	x	x	x
9		Einzelplatz		x	x	x	x
10		Mehrplatz (Client/Server)					
11	<b>Multiuferfähig</b>	Einzelnutzer	mehrere Einzelnutzer in einer Zeichnung				
12	<b>Befehlsstruktur</b>	Mehrfachnutzer	mehrere Nutzer in einem Projekt	x	x	x	x
13		Symbolleisten		x	x	x	x
14		Dialogboxen	Vordefiniert	x	x	x	x
15		Short Cut Befehle	Eigene Definitior	x	x	x	x
16	<b>Programm/Kostenstruktur</b>	Module für Systemerweiterung					0
17		Grafik Module	VIZRender incl.		Cinema 4D	Artlantis	
18		AVA		x	Allright		
19			eigenes Schnittstelle	x	x	0	
20		Leistungsverzeichnis	eigenes				
21	<b>Hilfe und Support</b>		Schnittstelle	x	x	0	
22		Handbuch		x	x	x	x
23		Tutorium		x			
24		Online Hilfe		x	x	x	x
25		Kurse		x	x	x	x
26	<b>Schnittstellen</b>	Telefon Hotline		x	x	x	x
27		Datenschnittstelle Export	.dwg		.prj		.pjt
28			System eigenes Format	x			
29			DWG 2004	x			
30			DWG 2000	x	x	x	x
31			DWG R14	x	x	x	0 (Plugin Free)
32			DXF	x	x	x	x
33			IFC	0 (Plugin 400 Euro)	x	x	x
34			3ds	x	x	x	x
35			Vrml	0	x	x	x
36		Datenschnittstelle Import	DWG 2004	x	x	0	0
37			DWG 2000	x	x	x	x
38			DWG R14	x	x	x	x
39			DXF	x	x	x	x
40			IFC	0 (Plugin 400 Euro)	x	x	x
41	<b>Programmierschnittstelle</b>	offen	3ds	x	x	0 (Plugin)	
42			VBA VisualBasic	x	x		
43		Systemintern	C++	x		API	
44			Lisp	x			
45			AI/COM		x		
46			GDL	x		x	x
47	<b>Zukunftssicherheit</b>	ausgelieferte Lizenzen weltweit	ca. 300.000		160.000	65.000	
48	<b>LP1+3% Grundlagermittlung</b>	Umsatz gesamt	ca. 295 Mio		95 Mio	27 Mio	
49	<b>Klären der Aufgabenstellung</b>	Projektverwaltung	Projekthalte sammeln	x	0	0	0
50			Projektdateien verwalten	x	x	x	x
51			Zwischenstandsverwaltung	x	0	0	x
52			Projektkontrollen	x	0	0	x
53			Adressverwaltung	0			x

	A	B	C	D	E	F	G	
	1.Ebene (Arbeitsprinzip)	2.Ebene (Funktion)	3.Ebene (Detail)	ADT 2005	Allplan 2004	ArchCAD 9.0		
1	Leistungsbild HOAI § 15	Projektdetails eingeben (Datei intern)	Beschreibungen des Projektes	x	-	0		
54	Zusammenfassung Ergebnisse	Projekt Struktur	Layer	Freie Details	x	-	x	
55				Layergruppen	x	x	x	x
56				erweiterte Befehle für die Layersteuerung	x	x	x	x
57				Layerstandspeichern	x	x	0	-
58				Geschosse	x	x	x	x
59				Ebenen	-	-	-	-
60				Teilbilder	x	x	x	x
61				Xref/ Zeichnung	-	-	-	-
62				Erzeugen	x	x	x	x
63				Import	x	x	x	x
64	Export	x	x	x	x			
65	Projekt auswerten	Datenausgabe	ProjektBackup	x	-	-		
66			Gesamt in einer Projektmappe	x	0	x		
67			Projekt inhaltl. einzeln ausgeben	x	x	x		
68			linear aus Standardanalyse	x	x	x		
69	Daten einlesen	Messdaten	Vermesserpunkte einpflegen	0	über GeoModul	-		
70			nachzeichnen	x	x	x		
71			Punktwolken autom. verbinden	x	x	x		
72			Anzahl der verfügbaren	?	?	?		
73	Zeichnen Linie/Schraffur	Linientypen	weiter Linientypen frei definierbar	x	x	x		
74			Anzahl der Schraffurmuster	x	x	x		
75			weitere Schraffurmuster frei definierbar	x	x	x		
76			Assoziativ Schraffur möglich	x	x	x		
77	Daten bearbeiten	2D	Pixel orientierte Grafiken	x	x	x		
78			Bildgröße transformieren (Größe)	x	x	x		
79			Bildeigenschaften ändern (Auflösung)	x	x	x		
80			Bild erzeugen	Rasterdesign	Allplan Photo	Archifacade		
81	Hilfskonstruktionen	Vektor	Koordinateneingabe durch Punkte möglich	x	x	x		
82			Ausrichtung der Vektoren manipulieren	x	x	x		
83			Eigenschaften variieren	x	x	x		
84			Hilfslinien	x	x	x		
85	2D Daten integrieren	Fangpunkte	Fang Tracking	x	-	-		
86			Konstruktionsraster	x	-	-		
87			Integrieren von Pixelbildern	x	0	x		
88			2D wandeln in Vektor	x	0	x		
89	3D Daten erzeugen	Vektor	Import über Schnittstelle	x	x	x		
90			aus Scanbild direkt mit Twain Unterstützung	x	0	-		
91			Zusammenfügen mehrerer Rasterdaten	Rasterdesign	Allplan Photo	Archifacade		
92			Polylinie	x	x	x		
93	digitales Geländemodell	Erzeugung von Freihandlinien	Spline	x	x	x		
94			Nurbs	-	-	-		
95			spezielle Formen	x	x	x		
96			Polygonzug	x	x	x		
97	Erlesen von Messdaten für DGM	spezielle Zeichenelemente	Kubische Splines	x	x	x		
98			Bezier Kurven	x	x	x		
99			einlesen von Punktkoordinaten	LandDesktop	x	-		
100			einlesen jeder Syntax möglich	LandDesktop	0	-		
101	Netz aus Punkten generieren	Schichtmodell aus Höhenlinien erzeugen	trianguliert	x	-	x		
102			mit max. Elementen in Tausend	unbegrenzt	1000?	?		
103			Höhenliniendarstellung	x	x	x		
104								
105								
106								
107								

	A	B	C	D	E	F	G
	Leistungsbild HOAI § 15	1.Ebene (Arbeitsprinzip)	2.Ebene (Funktion)	3.Ebene (Detail)	ADT 2005	Allplan 2004	ArchCAD 9.0
1					?	x	?
108				Definition von Böschungen und Modeligrenzen		x	
109			Bearbeitung DGM	generiertes Netz auswertbar nach Masse sind die Netzvektoren manipulierbar		über GeoModul	
110			3D Symbole/Elemente		x		x
111		Städtebau		Auswahl vorgegebener Gebäudetypen		0	
112				Gebäudetypen über Geschichtzahl Dachform generierbar		x	
113			Erzeugung beliebiger Körper	über Freiformflächen	x		
114			Gebäudeformen aus Bibliotheks Vorgaben erzeugen	Geometrie 2D		0	x
115				Geometrie 3D		x	x
116		Räume erzeugen	Raum aus Linien erzeugen		x	x	x
117			Raum als 2D Symbol		x	x	x
118			Raum als 3D Objekt		x	x	x
119			Raum als Masse auswertbar		x	x	x
120			Zuweisen von Eigenschaften		x	x	x
121				3D Abzüge		x	x
122				geometrische	x	x	x
123				nicht geometrische	x	x	x
124		Räume verknüpfen	Räume verbinden		x	x	x
125			Raumabhängigkeiten		?	?	?
126		Räume auswerten	Lage im 3D Modell auswerten nach	Ort			
127				Fläche	x	x	x
128				Anzahl			
129			gesamt Auswerten über Geschosse	Flächen		x	x
130				Menge		x	x
131				Anzahl		x	x
132			für das Raumbuch	direkt als Raumbuch	Palladio X	0	0
133				als Liste	x	0	0
134			freie Definition	Formeln	x		
135		Geschosse verwalten	Einzel	einblendbar	x	x	x
136				ausblendbar	x	x	x
137				transparent		x	x
138		Eigenschaften zuweisen	als Bezugs Ebene	für Einlegepunkt von Xrefs /Teilbilder/Ebenen	x	x	x
139	Aufstellen Funktionsprogramm		Bauteileigenschaften	Textur/Material	x	x	x
140				Name	x		x
141				Farbe	x		x
142				Freie Definition	x	x	x
143			Eigenschaften ändern	direkt in 2D Modus über das Kontextmenü (KM)	x	0	x
144				indirekt in 2D über Menüstrukturen		x	x
145				direkt 3D Modus über das Kontextmenü (KM)	x		x
146				indirekt in 3D über Menüstrukturen	x	0	x
147			definierte Eigenschaften extern ausgeben	Listenformat	x	x	x
148				Textformat	x		
149	LP2 -7% Vorplanung						
150	Aufstellung Zielkatalog	Office Einbindung	über einen Texteditor	Listenformat	x	x	x
151				OLE Formate	x	x	nur im Plotmaker
152				Word/Excel Dateien	x	x	nur im Plotmaker
153				Listen Übergabe in Excel	x	x	x
154			Export	eigener OLE - Listenformat			
155				Datenbankformate	Palladio X		x
156					verschiedene	nur interne Bsp. FEM Anbindung	SQL

	A	B	C	D	E	F	G		
1	<b>Leistungsbild HOAI § 15</b>	<b>1.Ebene (Arbeitsprinzip)</b>	<b>2.Ebene (Funktion)</b>	<b>3.Ebene (Detail)</b>	ADT 2005	Allplan 2004	ArchCAD 9.0		
157	Variantendarstellung	Zwischenspeichern von Varianten in aktiver Zeichnung	Zugriff auf temporäre Variante	temporär in der aktuellen Zeichnung	xRef	Teilbild	Detail		
158				als neue Zeichnung abspeichern					
159									
160									
161									
162									
163									
164									
165									
166									
167									
168									
169									
170	<b>Klärung Städtebau</b>	<b>Variantensimulation</b>	<b>Variantennavigator</b>	Schatten	VIZRender o. Applikation	x	x		
171				Energie					
172				Statik		0 (Lochner)			
173				Photorealistik	x		x		
174				Animation	x	x	x		
175									
176									
177	<b>Klärung Gestalt</b>	<b>digitales Stadtmodell (DSM)</b>	<b>digitales Stadtmodell (DSM)</b>	autom. Erzeugung durch Addition von DGM und Gebäude	?	?	?		
178				DGM und 3D Elemente editierbar in einer Datei	x	?	?		
179				Massenberechnung möglich	x	?	?		
180				Planzenauswahl möglich					
181				mitgelieferte Pflanzensorten					
182				2D Symbole verfügbar	0	0	x		
183				3D Symbole verfügbar	0	0	x		
184				objektorientiert oder intelligent	x	0	x		
185				Generierung aus 2D Polylinie	x	x			
186				aus 3D Masse	x				
187				als eigenständiges Bauteil	x	x	x		
188				als Sonderdefinition ...Platzhalter		x			
189				Dach	x	Dachmodellierung + Architektur	Roofmaker (Add-On)		
190				Binder	0	Dachmodellierung + Architektur	Roofmaker (Add-On)		
191				Sparren	0	Dachmodellierung + Architektur	Roofmaker (Add-On)		
192				Bewehrung	0	Ingenieurbaumodule			
193				Stützen	x	x	x		
194				Sturz	x	x	x		
195				Träger	x	Ingenieurbaumodule	Trustmaker (Add-On)		
196				Fundament	x	x	x		
197				nach Raster	x	x	x		
198				einfach	x	x	x		
199				doppelt / Holzkammer					
200				Formbauteile					
201				Position	x	x	x		
202				Eigenschaften					
203				Parameter					
204				intelligenter Fang	x		x		
205				Stille	x		x		
206				Kataloge	x	x	x		
207				Matrizes	x	x	x		
208				Slitmanager	x				
209				Macro	x				
210				Verwaltung in	x	x	x		
211				indirekt über Auswahl und Kontext Maus					
212				indirekt über Menüs					
213				Eigenschaften ändern					
214				Bauteile bearbeiten					
215									
216									
217									
218									
219									
220									
221									
222									
223									
224									
225									
226									
227									
228									
229									
230									
231									
232									
233									
234									
235									
236									
237									
238									
239									
240									
241									
242									
243									
244									
245									
246									
247									
248									
249									
250									
251									
252									
253									
254									
255									
256									
257									
258									
259									
260									
261									
262									
263									
264									
265									
266									
267									
268									
269									
270									
271									
272									
273									
274									
275									
276									
277									
278									
279									
280									
281									
282									
283									
284									
285									
286									
287									
288									
289									
290									
291									
292									
293									
294									
295									
296									
297									
298									
299									
300									
301									
302									
303									
304									
305									
306									
307									

	A	B	C	D	E	F	G
1.	<b>Leistungsbild HOAI § 15</b>	<b>1.Ebene (Arbeitsprinzip)</b>	<b>2.Ebene (Funktion)</b>	<b>3.Ebene (Detail)</b>	ADT 2005	Allplan 2004	AchiCAD 9.0
208		<b>Varianten Darstellung</b>	aus einer Zeichnung	als eigene Zeichnung	x	x	x
209			in einer Zeichnung	als Referenz der Zeichnung	x		
210				direkte Speicherung			
211				temporäre Zwischenspeicherung			
212				Kopie einer aktuellen ProblemAuswahl			
213		<b>Möglichkeiten der Varianten</b>	in Variannavigator	Auswahl einzelner Varianten			
214				Voransicht der Arbeitsschritte in Vorschau			
215		<b>Plot</b>	Plotter Konfiguration	Darstellen der einzelnen Saves als Animation (Merph)			
216		<b>Anfertigung besonderer Darstellungen</b>		Windows Drucker	x	x	x
217				Datei Plotter	x	x	x
218			<b>Formate</b>	DIN	x	x	x
219				freie Seiteneinrichtung	x	x	x
220			<b>VIZ</b>	Renderdarstellung	x	x	x
221			<b>Ausgabe</b>	DWG	x	0	x
222				Hppl	x	x	x
223				DWF	x	x	x
224				PDF	0 (über Distiller)	0 (über Distiller)	x
225				PNG	x	x	x
226				TIFF	x	x	x
227				EPS	x	x	x
228	<b>LP 3- 11% Entwurfsplanung</b>						
229		<b>Auswertungen</b>	Abstandsflächen			über GeoModul	
230			Grundstücke	GFZ		?	
231				GRZ		?	
232			<b>Massen</b>	BGF		?	
233				BRI		?	
234							
235							
236			<b>Entfernung</b>				
237		<b>allgemeine Modifikatoren für Objekte</b>	Bearbeitbar	Fangpunkte aktiv verziehbar	x		x
238				Fangpunkte indirekt bearbeitbar	x	x	x
239			<b>Stile als Vorgabe</b>	mehrschichtig	x	x	x
240				tragend	x	x	x
241				nicht tragend	x		
242			<b>eigene Stile</b>				0
243			<b>Öffnungen</b>	Aktion als SoloBauteil	x	x	x
244				wandelbar zu Fenster/Tür	x	x	x
245			<b>Füllungen</b>	Aktion als SoloBauteil	x	x	x
246				wandelbar zu Fenster oder Tür	x	x	x
247			<b>Tür</b>	Symbol	x	x	x
248				Objekt einfach	x	x	
249			<b>Fenster</b>	parametrisch	x	x	x
250				Symbol	x	x	x
251				Objekt einfach			
252				parametrisch	x	x	x
253			<b>Nische</b>	generierbar aus BoolescherOperation	x		
254				als Bauteil	x		
255				aus 2D als Profil generiert	x		
256		<b>Tragwerk</b>	Dach generierbar mit	besondere Programm Unterstützung vorhanden	x	x	Roofmaker
257				Konstruktion über Dachhausmittlung für Dachtypen	x	x	Roofmaker
258				allgemeine Dachtypen	x	x	x
259				Konstruktion über allg. 3D Konstruktion	x	x	x
260				mehrschichtige Dachhaut		x	Roofmaker

	A	B	C	D	E	F	G
	Leistungsbild HOAI § 15	1.Ebene (Arbeitsprinzip)	2.Ebene (Funktion)	3.Ebene (Detail)	ADT 2005	Allplan 2004	AchiCAD 9.0
1							
261			Binderkonstruktion	in Variation zum Dach erstellen	0	x	x
262				als Objekt / parametrisch	0		
263			Bewehrungstypen	Matten	0	Modul Ingenieurbau	
264				Rundstahl	0	0	
265				Bewehrungspläne automatisch generierbar	0	0	
266			Stützenformate	Stahl	x	x	x
267				Holz	x	x	x
268				Beton	x	x	x
269			Träger	Fachwerk Katalag	0	Modul Binderkonstruktion	Trustmaker
270				Eigendefinition	0	Modul Binderkonstruktion	Trustmaker
271			Decken	Deckendurchbruch	x	x	x
272				Ausparnung	x	x	x
273			Fundament	Varianten	x		x
274			Stürze	parametrisch		x	
275				mit Bauteil		x	
276			Treppen	Symbol	x	x	x
277				Objekt einfach			
278				Objekt parametrisch	x	x	x
279				Sillie als Vorgabe	x	x	x
280				Sillie aus eigener Definition	x	x	x
281			Geländer	Solo	x		x
282				zu Bauteil z.B. Treppe	x	x	x
283				Objekt parametrisch	x		x
284				Sillie als Vorgabe	x		x
285			Ausstattung	Katalog	x	x	x
286				Objekte 2D	x	x	x
287				Objekte 3D	x	x	x
288				Bewegungsrahmen Behinderte	?	?	?
289				Bewegungsrahmen Gehen	?	?	?
290				Sillie als Vorgabe	?	?	?
291				menschlicher Bezug	?	?	?
292	Durcharbeiten funktional	Bauteile bearbeiten	Parameter	Dimension	x	x	x
293				Aufbau	x	x	x
294				frei zugeordnete Eigenschaft	x	x	x
295			Parameterobjekte allgemein	Wandabschluss		x	x
296				Fenster	x	x	x
297				Tür	x	x	x
298				Eckfenster		x	x
299				Dachfenster			x
300				Objekt	x	x	x
301				Lichtquelle	x	x	x
302				Treppe			
303			Wände	Verschneidungen	x	x	x
304				Wandabschlüsse	x	x	x
305			Tragwerk	Konstruktionshilfen (Rester)	x	x	x
306				Vorgabekatalog	x	x	?
307				Eigene Definition	x	x	
308			Treppen	beliebige Form generierbar	x	x	x
309				Podeste einbaubar	x	x	x
310				Treppe bis in Detail Anschlag durchplanbar			
311				nach Bemessungsregel planbar	x	x	x
312				ohnelegene Berechnungsregel planbar	x	x	x
313				Herstellerkatalog		x	x
314				Darstellung zu Geschloß anpassen	x	0	x

	A	B	C	D	E	F	G
	1. Ebene (Arbeitsprinzip)	2. Ebene (Funktion)	3. Ebene (Detail)	ADT 2005	Allplan 2004	ArchiCAD 9.0	
1.	<b>Leistungsbild HOAI § 15</b>	<b>Bauteilkataloge</b>	Vorgabekataloge mitgeliefert		x	0	x
315		definiert	zuletzt aus dem Internet		x	0	x
316		definiert	definiert		x	0	x
317			frei heruntergeladen		x	0	x
318			DRIT Hersteller		x	0	x
319			aus fremden Sill Definitionen		x	0	x
320			aus fremden Bauteil Definitionen		x	0	0
321			aus freiem Modellierung		x	x	x
322					x	x	Archiforma
323	<b>Durcharbeiten technisch</b>	<b>Bauteilordnung</b>	Bauteile gruppieren	Bauteil - Bauteil Abhängigkeit	x	x	x
324		Verknüpfen untereinander		Bauteil - Bezugsebene/Geschicht Abhängigkeit	x	0	x
325				Palladio X	x	x	x
326				Darstellung der Definitionen nach Hirschhorn			
327	<b>Durcharbeiten bauphysikalisch</b>	<b>Wärmeschutz</b>	Taxonomie Baum		0	Modul Wärmeschutz	
328			Bauteile definieren	nach Hülfunktion	0	0	
329			Verhältnisse berechnen	Volumen/Fläche	0		
330			Ausgeben	Wand/Fenster	0		
331				Hüllflächen	0	x	
332				Listen	0	x	
333					0		
334					0		
335	<b>Schallschutz</b>	<b>Feuchteberechnung</b>	Gleaserdiagramm		0		
336		<b>Energiebilanzen</b>	EnEV	Primärenergiebedarf	0		
337				Gebäudepass	0		
338		<b>Sonnenstandsanalyse</b>	Schattenberechnung		x	x	x
339		<b>Übergabe Fachplaner</b>	direkte Schnittstelle	Datenschnittstelle	0	0	0
340				Formular	0	0	0
341	<b>Entwurfszeichnungen</b>	<b>Ableitungen für Pläne</b>	Ableitung aus 3D	3D Schnitt (S 3D)	x	0	0
342				2D Schnitt (S 2D)	x	x	x
343				Ansicht (A)	x	x	x
344				GRZ (G)	x	x	x
345				Perspektive (P)	x	x	x
346		<b>Darstellungskonfiguration</b>	für Entwurfsplanung		x		x
347			für Genehmigungsplanung		x	0	x
348			für Ausführungsplanung		x	0	x
349			Darstellung		x	0	x
350				Massstababhängig	x	x	x
351				logischer Zoom			
352				individuell manipulierbar	x	x	x
353	<b>Wandabwicklungen</b>	<b>Wandabwicklung</b>	automatisch generiert	Abbild von Ansicht	x	x	x
354			Ansicht	assoziativ			Wandabwicklung (Aid-On)
355			Verhältnisanalyse	assoziativ	x	x	x
356				assoziativ	x	x	x
357				Wandöffnungsverhältnis			
358				Farbverhältnisse	0		
359	<b>Farbgestaltungen</b>	<b>Farben</b>	256				
360			Truecolor		x	x	x
361			Farbbücher		x	x	x
362			Farbsättigung variieren		x	x	x
363			Farbverläufe		x	x	x
364		<b>Analyse</b>	Farbharmonie		x	x	
365	<b>Lichtgestaltungen</b>	<b>Lichtquellen</b>	Sonne	photometrisch	x	x	x
366				parametrische Objekte	x	x	x

	A	B	C	D	E	F	G
	Leistungsbild HOAI § 15	1.Ebene (Arbeitsprinzip)	2.Ebene (Funktion)	3.Ebene (Detail)	ADT 2005	Allplan 2004	AchicAD 9.0
1			Himmel	photometrisch	x		x
367				parametrische Objekte	x		x
368			Lampen	photometrisch	x		x
369				parametrische Objekte	x	x	x
370			andere photometrische Lichter	parametrische Objekte	x	x	x
371			Gebäudeanalyse	Sonnenstandsanalyse	x	x	x
372				Innenraumbelichtung nach Jahr/Tag	x	0	x
373				Ausgabe Bild	x	x	x
374			Lichtanalyse	Ausgabe Film	x	x	x
375				Eigendefinition	x		x
376				für Render	x		x
378			Zuordnung	während des zeichnerischen nachträglich nach dem Erstellen des Objektes kann nachträglich über Gruppen erfolgen	x	x	x
379					x	x	x
380			Materialien	Materialbibliotheken	?	?	?
381				Texturbibliotheken	x	x	x
382				aus Bauteilen	x	x	x
383			sichtbar	Vorsicht Schadenmodell gerendert	x	0	x
384				im Materialeditor	x	x	x
385			bearbeitbar	direkt am Bauteil	x	x	x
386					0		x
387			Bauteillisten	Flächen	x	x	x
388				Mengen	x	x	x
389				Massen	x	x	x
390				Kosten	x	x	x
391				Formeln	x	x	x
392				freie Werte	x	x	x
393			Bestandslisten	nach Din 276 Flächen im Hochbau	x	x	x
394			Raumlisten	nach Din 277 Kosten im Hochbau	x	x	x
395				Raumbuch	x	0	x
396					0	0	x
397			automatisch assoziativ zu 3D Modell		0	0	x
398			Listengenerierung		x	x	x
399			Layout	intern	x	Plandesign	Plotmaker
400			Layoutbereich	extern	x		
401			Bemaßung	intern im Layout	x		
402				extern im Modell	x	x	x
403			Mischen	von Pixel inhalten	x	x	x
404				von Vektorinhalten	x	x	x
405			Voreinstellungen/Stiftdicke/Schraffur/Stiftfarbe	Vorgabe variabel	x	x	x
406			Layoutoberfläche Bedienung	Technisch	x		
407				Logisch	x		
408			Layoutfunktionen zusätzlich	Extern in Zusatzprogramm	x	Plandesign	Plotmaker
409				Extern über DTP Schnittstelle	0		
410			Präsentationsmöglichkeiten	intern	x	x	x
411				analog über Planausgabe	x	x	x
412				digital systemintern über Präsentation	x		
413							
414			Planvorlagen	Planformate	x	x	x
415				Planzeichen	x	x	x
416				Bemaßung	x	x	x
417							

	A	B	C	D	E	F	G
	1. Ebene (Arbeitsprinzip)	2. Ebene (Funktion)	3. Ebene (Detail)	ADT 2005	Allplan 2004	AchiCAD 9.0	
1.	Leistungsbild HOAI § 15	eigene Vorlagen	eigene Planvorlagen	x	x	x	
418			Layout	x	x	x	
419			Bemaßungsstile	x	x	x	
420		Seitenformate		x	0	x	
421	Freie Vorgaben			x			
422	Darstellung	Schnitte / Ansichten	assoziativ	x	x	x	
423			als Abbild von aktueller Zeichnung, getrennt	x	0	0	
424		Grundriss	3D assoziativ	x	x	x	
425		Geschosse	2D Abbild vom 3D getrennt	x	0	0	
426			darstellbar	x	x	x	
427			transparent nach oben	x	x	x	
428			transparent nach unten	x	x	x	
429	Darstellungskonfiguration	nach Vorgabe/Themen	Bauteile isolierbar	x	x	x	
430			2D / 3D Informationen mischbar	x	x	x	
431			Auswertung (Flächen/Decken)	x	x	x	
432			Statik (Bewehrung ...)	x	x	x	
433			eigene Darstellungsthemen	x	x	x	
434		Konfiguration nach Masstab	frei definierbar	x	x	x	
435			nach Vorgabe 1/1 - 1/5000	x	x	x	
436		Gesamtzeichnung	Farben	x	x	x	
437		Bauteile individuell darstellen	logische Schraffur	x	x	x	
438			Farbe	x	x	x	
439			Schraffur	x	x	x	
440		Text		x	x	x	
441		Ableitungen der Darstellungen variieren für...	Schritt/Ansicht	x	x	x	
442			Grundriss	x	x	x	
443			Detail	x	x	x	
444		Schraffur		x	x	x	
445	Bemaffung	Art der Bemaffung	Einzel	x	x	x	
446			Maßkette	x	x	x	
447			Bezugsmaße	x	x	x	
448			Automatisch	x	x	x	
449			halbautomatisch	x	x	x	
450			assoziativ Bemaffung	x	x	x	
451			aus Vorgabe System intern	x	x	x	
452			aus Katalog	x	x	x	
453		Bemaffung erzeugen durch	Auswahl einzelner Punkte	x	x	x	
454			Angabe von Schnittebenen	x	x	x	
455			Objektwahl	x	x	x	
456			assoziative Bemaffungsmöglichkeit	x	x	x	
457	Bemaffung/Frei	Maßkette manuell	innen Bauteile	x	x	x	
458			außen Bauteile	x	x	x	
459			durch Auswahl einzelner Punkte	x	x	x	
460			Auswahl des Objektes	x	x	x	
461			Auswahl der Maßkette	x	x	x	
462		Maßpunkte manipulierbar in	in Zeichnung / aktiv am Objekt	x	0	x	
463			in Stil / passiv	x	x	x	
464	LP 5 -25% Ausführungsplanung						
465	Durcharbeiten städtebaulich	Raytrace		x	x	x	
466		Radosity		x	x	x	
467		Freier Renderer		0	0	x	

	A	B	C	D	E	F	G
	Leistungsbild HOAI § 15	1.Ebene (Arbeitsprinzip)	2.Ebene (Funktion)	3.Ebene (Detail)	ADT 2005	Allplan 2004	AchiCAD 9.0
1							
468			Renderdarstellungen als	Skizze	x		x
469				Shading	x	x	x
470				Contourlinien		x	
471				photorealistisch	x		x
472		Animation		Walkthrough			
473				Waikity	x	x	x
474					0	x	x
475		Kamera		für Pfad animiert	x	x	0
476				als Einzelobjekt	x	x	x
477			Ausgabe	AVI	x	x	x
478				Mpeg	x	x	x
479				Quicktime	x	0	x
480				sonstiges	x	x	x
481	Durcharbeiten gestalterisch	Bauteil Detail/Gestalt	Wandaabschlüsse	als Bauteil automatisch	x	x	x
482				Anfangsstil direkt bearbeitbar	x	?	x
483				Endstil direkt bearbeitbar	x	?	x
484				frei definierbar aus 2D Polylinie	x	?	?
485			Wandverschneidung	automatisch vom System	x	x	x
486				aus Stlvorgabe	x	x	x
487				Frei manipulierbar	x		
488			Schichtung	mit Bezug zur Massenermittlung			
489				mehrschichtige Bauteile frei definierbar	x	x	x
490				Wand	x	x	x
491				Decke			
492				Dach		x	x
493			Tür	freies Bauteil (Bsp. Boden)			
494			Türleibung	und Fenster kombinierbar	x	x	x
495				direkt editierbar am Bauteil	x		
496				aus Polylinie generierbar	x		
497			Fensterprofil	als eigenständiges Bauteil	0	0	0
498				Objekt parametrisch geibt vom Fenster	0	0	0
499			Fassaden	Objekt	x	0	0
500				aus Vorgabe	x	0	0
501				Parametrisch manipulierbar	x	0	0
502			Bewehrungstypen	Matten	0	Modul Ingenieurbau	
503				Rundstahl	0	Modul Ingenieurbau	
504				Bewehrungspläne generierbar	0	Modul Ingenieurbau	
505			Stützenformate	Stahl	x	x	x
506				Holz	x	x	x
507			Träger	Beton	x	x	x
508				Fachwerk Katalog		x	x
509				Eigendefinition	x	x	x
510			Fundament	Blockfundament	x		x
511				Streifenfundament	x		x
512			Objekt aus 3D definieren	freie Definition		0	
513			Ausstattung 2D	Katalog	x	0	GDL
514				Objekt	x	x	x
515				Bewegungsrahmen			
516			Ausstattung 3D	Vorgabe Kataloge	x	x	x
517				Hersteller Kataloge extern	x	0	x
518				Objekt mit Parametern	x	0	x

	A	B	C	D	E	F	G
1	<b>Leistungsbild HOAI § 15</b>	<b>1.Ebene (Arbeitsprinzip)</b>	<b>2.Ebene (Funktion)</b>	<b>3.Ebene (Detail)</b>	<b>ADT 2005</b>	<b>Allplan 2004</b>	<b>AchiCAD 9.0</b>
518		<b>Zusatzobjekte</b>	Betonbau	Bewehrung konstruieren	0	Modul Ingenieurbau	
520				Fertigteilbau	0	Modul Ingenieurbau	
521				beliebige Geometrie Erzeugbar	0	Modul Ingenieurbau	
522			Holzbau	Skeletbauweise	0	Modul Fertighausplanung	
523				3D Fachwerke Altbau	0	Modul Fertighausplanung	
524				kombinierbar	0	Modul Fertighausplanung	
525			Stahlbau	Skeletbauweise	0	Modul Ingenieurbau	Trustmaker
526				Profile	0	Modul Ingenieurbau	Trustmaker
527				Träger	0	Modul Ingenieurbau	Trustmaker
528		<b>Bauteile Bearbeiten</b>	Dimension	Kosten	x	x	x
529				Masse	x	x	x
530				FM/AVA	0	x	Teilweise
531			Materialeigenschaft	Glanz	x	x	x
532				Spiegelung	x	x	x
533				Transparenz	x	x	x
534			Mapping Möglichkeiten	als Textur	x	x	x
535				Opacity	x	x	x
536				Bump	x	-	x
537				animierte Mapping	-	-	-
538			Aufbau der Bauteildarstellung manipulierbar in ...	Darstellung 2D	x	x	x
539				Darstellung 3D	x	0	x
540				Schraffur/Schichten	x	x	x
541			frei zugeordnete Eigenschaft	AVA	0	x	-
542				FM	0	x	-
543				Masse	x	x	x
544				Preis	x	x	x
545				Position/Gewerk	x	x	x
546				Abzüge nach DIN	0	x	0
547		<b>Bauteilintelligenz</b>	Plausibilitätest automatisch	Fenster in Wand	x	0	x
548				Stütze vor/in Wand	-	x	x
549				Fenster ohne Wand	-	x	x
550				Stütze in Wand ohne Verschneidung	x	-	-
551				Wand an Decke	-	-	-
552				zuordenbar zu freier Abhängigkeit	?	?	0
553			Interaktion als eigene Definition	automatisch bei Bauteil Verwendung	x	x	x
554		<b>Listen/Tabelletypen exemplarisch</b>	Bauteillisten Generierung	erst nach Etikettierung	x	-	-
555				Länge/Umfang/Dicke	x	x	x
556			Elementlisten	Volumenwerte	x	x	x
557					x	-	-
558			Objekteigenschaftslisten		x	-	-
559			Din 277	Raumgruppen festlegen	x	x	x
560				Raumhülle definieren	x	x	x
561			Berechnung	mit nachprüfbarem Rechenansatz	x	x	x
562				Excel Ausgabe	x	x	x
563			Din276	Kostengruppen	-	Modul 276	x
564				Preisfaktoren	-	x	x
565				Kostenschätzung	-	x	x
566				Kostenberechnung	-	-	-
567			Berechnung	mit nachprüfbarem Rechenansatz	x	x	x
568				Excel Ausgabe	x	x	x

	A	B	C	D	E	F	G
	Leistungsbild HOAI § 15	1.Ebene (Arbeitsprinzip)	2.Ebene (Funktion)	3.Ebene (Detail)	ADT 2005	Allplan 2004	ArchICAD 9.0
1.	<b>Verwendung Beiträge Fachplaner</b>	<b>Spezial Aufbauten</b>	Fussbodenaufbau Heizkanäle Spezielle TGA Ausrüstung		0 0 0	0	x
5668							
5701							
5711							
5721							
5731		<b>Import Daten FP</b>	Formate DWG/DXF/DWF		x	x	
5741					x	x	
5751					x	x	
5761					x	x	
5771					x	x	
5781					x	x	
5791					x	x	
5801			direkt Übergabe in Fremdsysteme		DWG	DWG	DWG 2D Block
5811							
5821							
5831					Tool ITC 2.x =400Euro	0	x
5841						x	x
5851		<b>Export Daten FP</b>	Formate DWG/DXF/DWF		x	x	
5861							
5871							
5881							
5891							
5901							
5911			direkt Übergabe in Fremdsysteme		x	Cinema 4D	x
5921					0	Allright	
5931					0	Allklima	ArchPhysik
5941							
5951							
5961							
5971					Tool ITC 2.x =400Euro	x	x
5981							
5991		<b>Planorganisation</b>	Intern		x	x	x
6001							
6011			Externe Schnittstelle zu DTP		x	0	x
6021							
6031							
6041							
6051			Ausgabe In...		x	x	x
6061					x	x	x
6071					x	0	0
6081					x	x	x
6091					x	x	x
6101					x	NID Datei	x
6111		<b>Präsentation</b>	Webpräsentation		x		
6121					x	x	x
6131					x	x	x
6141			Digital				
6151					x	x	x
6161							
6171					x	x	0
6181			Analog		x	x	x

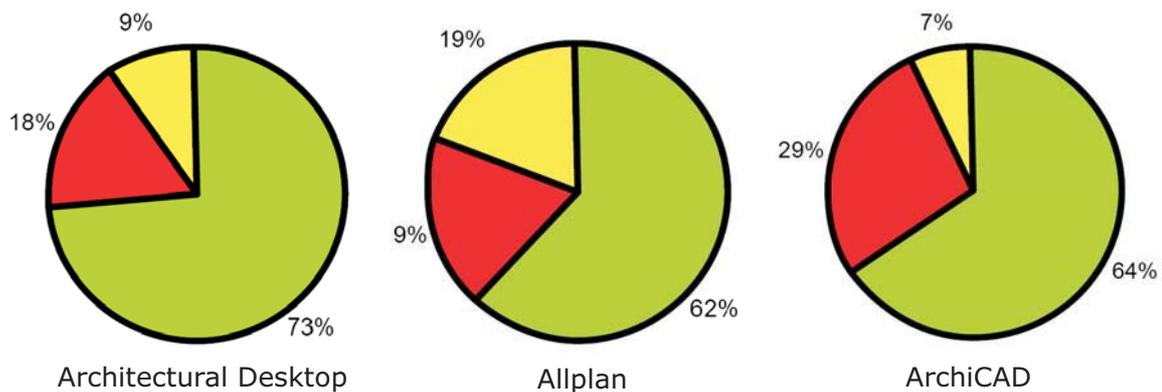
	A	B	C	D	E	F	G
1.	<b>Leistungsbild HOAI § 15</b>	<b>1.Ebene (Arbeitsprinzip)</b>	<b>2.Ebene (Funktion)</b>	<b>3.Ebene (Detail)</b>	<b>ADT 2005</b>	<b>Allplan 2004</b>	<b>ArchICAD 9.0</b>
	<b>Detailzeichnungen</b>	<b>Details projektbasierend</b>					
618			Grundrissdetails		x	x	x
620				assoziativ 2D Abbild	x		
621				assoziativ	x	x	x
622				assoziativ 2D Abbild	x		
623		<b>Detailkataloge</b>			x	x	x
624			als Symbolbibliothek aus GenerierungRoutine		x		
625		<b>Detaildarstellung</b>			x	x	
626			in aktueller Zeichnung		x		
627		<b>Detailverwaltung</b>			x		
628			in externen Zeichenfenster aktiv in Zeichnung passiv		x		
629		<b>Detailablage</b>			x		
630			Datei interne Ablage Ablage als externe Zeichnung		x	x	x
631		<b>Pläne integrieren</b>			x		
632			In aktuelles Projekt		x	x	x
633				unterlegen			
634				einkopieren als BMP	x		
635				als Referenz	x	x	x
636			anpassen an Original		x	x	x
637				Erzittern über formale ÜbergabeParameter Teilbild	x		
638		<b>In aktuellem Projekt</b>				x	
639			unterlegen als Zeichnung			x	
640				Geschoos Block	x	x	x
641				Referenz	x	x	x
642			einfügen als Zeichnung		x	x	x
643				Block	x	x	x
644				Referenz	x	x	x
645				aktive Zeichnung	x	x	x
646		<b>als externes Objekt</b>			x	x	x
647			Import als DXF Datei			x	
648				Objektschlüssel mit bewuster Darstellungskonfiguration		x	
649		<b>Referenz Verwaltung</b>			x	?	x
650			Über Viewer		x		
651			Verwaltungsdialog		x	x	x
652			Import		x		
653			Export		x		
654		<b>Kommunikation Netz</b>			x		
655			FTP Unterstützung		x		
656			Hersteller unterstützte Austausch Plattform		x		
657			über Vergleichsroutine Änderungsverfolgung		x	?	?
658		<b>Controlling Funktionen</b>					
659				über Änderungsobjektdokumentation			
660			Projektorganisation				
661				in einer Zeichnung		x	x
662				in mehreren Zeichnungen			
663		<b>Projektarchivierung</b>			x		
664			Ablage intern			x	x
665				in einer System eigenen Datei (geschlossen)			
666				in verschiedenen lesbaren Dateien			
667			Ablage der Projektmappe		x		
668				in einem Windowsordner einsehbar von extern			
669				in einem vom System angelegten Ordner geschlossen		x	x
670			Dateivorschau		x	x	0
671				im System			
672				mit Miniatursicht aus Windows			
673					x		

## **[Anlage 9]**

**Der Bewertungskatalog**

**Die Auswertung**

LP 1	ADT	Allplan	ArchiCAD
Gesamt	96	96	96
unterstützt	70	57	59
nicht unterstützt	17	18	26
Zusatz	9	18	6
?	3	3	5
Summe	96	96	96



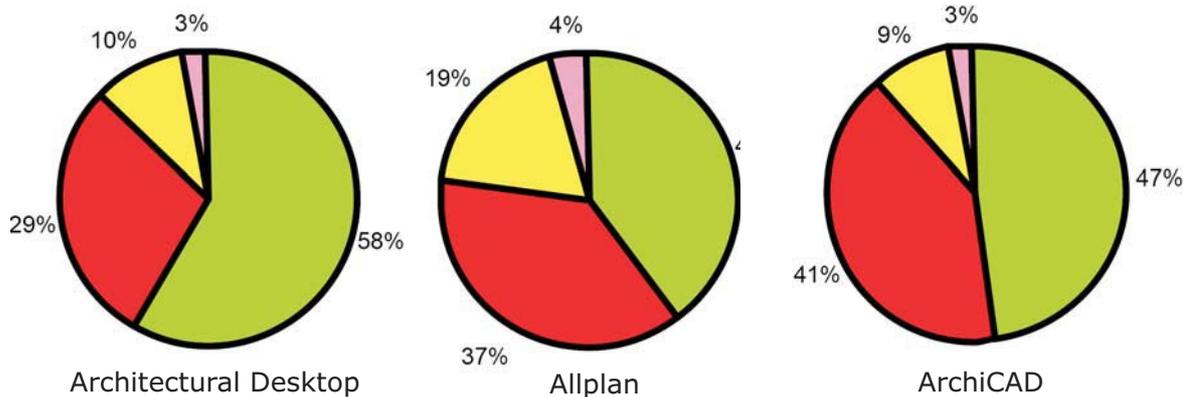
ADT besitzt die besten Werkzeuge zur Projektverwaltung und Strukturierung. Allerdings gibt es bei ihm weniger gute Lösungen für die Auswertung und Definition von Räumen. Für eine Integration von Vermessungsdaten sind im ADT Applikationen notwendig. Eine direkte städtebauliche Unterstützung wird im ADT nicht angeboten. Mit dem Modul Städtebau werden mit Allplan gute Ergebnisse erzielt. Nachteilig wirkt sich die nur indirekte Definition und Manipulation von Bauteilen aus. Ein Geländemodell kann mit allen Programmen erzeugt werden. In Allplan ist hierfür das externe Modul „digitales Geländemodell“ erforderlich.

ArchiCAD bietet dem Nutzer nur reduzierte Werkzeuge an. Eine Manipulation und Auswertung des Geländemodells ist deshalb nur mit einschränkenden Vorgaben möglich. Eine direkte städtebauliche Unterstützung über Massen wird nicht angeboten, hierfür müssen Bauteile verwendet werden.

Der Autodesk Architectural Desktop bietet durch seine guten Projekt- und Modellierungswerkzeuge die beste Unterstützung in dieser Leistungsphase. Der Anteil der verfügbaren Zusatzwerkzeuge ist bei Allplan 2004 am größten.

Die Konstruktion eines Stadt- und Geländemodells ist mit allen Systemen möglich. Jedoch müssen bei ArchiCAD hierfür Bauteile wie Decken oder Wände „missbraucht“ werden, welche im ADT mit den eigenen Massenkörpern modelliert oder über Applikationen zugeladen werden können. In Allplan müssen spezielle umfassende Lösungen zugekauft werden, mit denen erst dann die Herstellung komplexer Modelle möglich wird.

LP 2	ADT	Allplan	ArchiCAD
Gesamt	78	78	78
unterstützt	45	31	37
nicht unterstützt	23	29	32
Zusatz	8	15	7
?	2	3	2
Summe	78	78	78

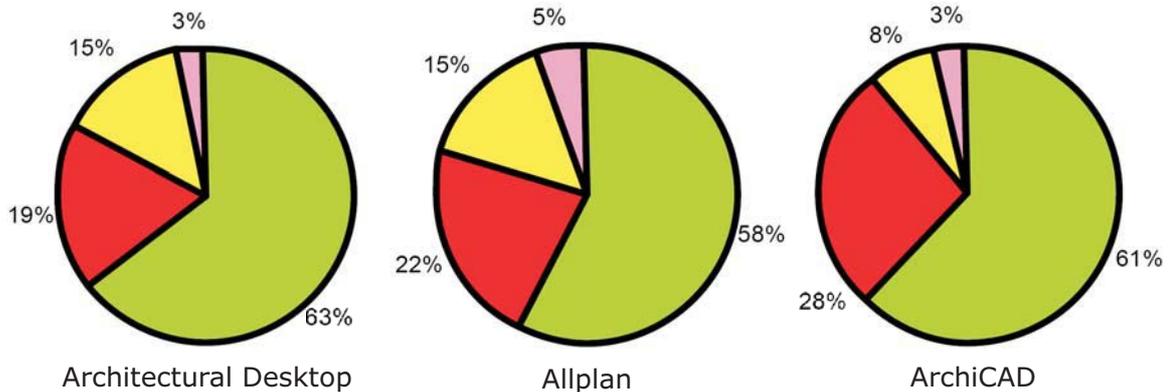


Diese 2. Leistungsphase wird von jeder der getesteten Software am schlechtesten unterstützt. Keines der Programme bedient eine temporäre Variantenspeicherung einzelner Entwurfsideen. Dies wird von vielen Architekten als nachteilig empfunden, da dies gerade in dieser Leistungsphase, wegen ihres starken iterativen Charakters, notwendig wäre.

Als nachteilig wirken sich die Bauteilinhalt und die Art ihrer Definition bei ADT und Allplan aus, da hierdurch mehrschichtige Bauteile nur bedingt möglich sind und der Menüdialog umständlich wirkt. ArchiCAD bietet konsequentere Lösungen für die Definition mehrschichtiger Bauteile an und stellt hierfür leistungsfähige und verständliche Dialoge bereit. Nachteilig wirkt, dass Details für ArchiCAD-Bauteile nur sehr beschränkt definiert werden können.

Ein konkreter Städtebau mit anschließender Auswertung wird in allen Lösungen nur über Zusatzmodule gewährleistet. Das verfügbare Angebot ist besonders bei ArchiCAD unzureichend. Für spezielle technische Bauteile wie Tragwerke oder Haustechnik bieten die Hersteller vom Hochbau bis zum Tiefbau oder für Spezialbau usw. verschiedene Lösungen an. So können beispielsweise mit dem Ingenieurbaumodul von Allplan vielfältige Konstruktionen erzeugt werden. Die Tragwerkmodellierer von ADT und ArchiCAD erfüllen lediglich Funktionen des Entwurfes. Eine ingenieurtechnische Spezialisierung ist im ADT durch vielfältige spezialisierte Applikationen möglich. ArchiCAD bietet keine spezifische ingenieurtechnische Lösung an.

LP 3	ADT	Allplan	ArchiCAD
Gesamt	185	185	185
unterstützt	118	106	114
nicht unterstützt	35	41	51
Zusatz	27	28	14
?	5	10	6
Summe	185	185	185



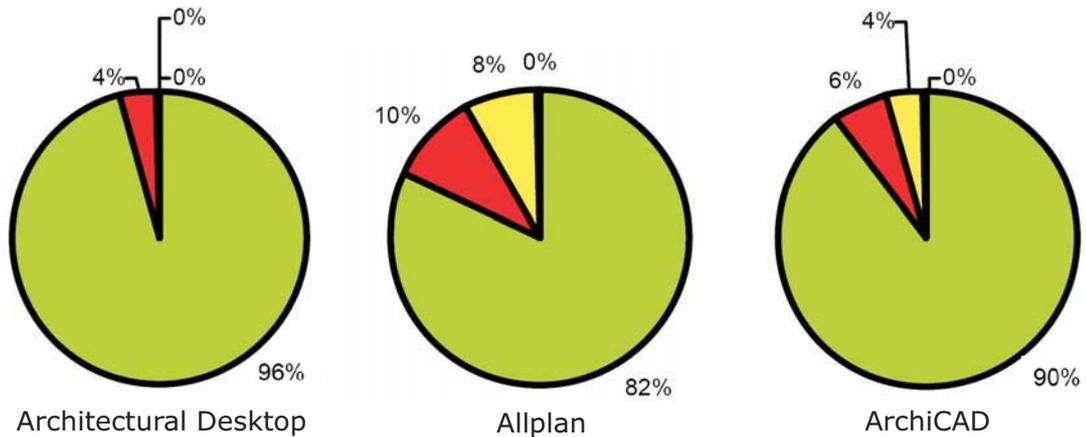
Die Prozessabläufe der Leistungsphase 3 werden von allen Systemen gleichermaßen unterstützt. Besondere Unterschiede und spezielle Schwerpunkte sind nicht erkennbar. Dies lässt sich zum einen damit erklären, dass in dieser Phase die Grundlagen für das konkrete 3D-Modell gelegt werden und alle Hersteller hierfür vielfältige Funktionen zur Verfügung zustellen. Zum anderen werden viele konkrete und technische Probleme bereits hier an die Fachplaner abgegeben.

Eine genaue Auswertung städtebaulicher Kennwerte wie GRZ oder BRI ist nur mit dem Raummodul von Allplan möglich. Die Beurteilung bauphysikalischer Eigenschaften, außer über eine überschlägige Berechnung mittels Flächen, wird nur über Applikationen unterstützt. Eine direkte Auswertung, der mit Hilfe des 3D Modells ermittelten Werte, wird von keiner der getesteten Software unterstützt. Eine einfache Überprüfung durch einen „Kontrollassistenten“ wäre wünschenswert.

Weitere Werkzeuge zur medialen und künstlerischen Bearbeitung sowie der Abstimmung von Bauteilproportionen und der vorgesehenen und zugeordneten Materialien werden ebenfalls nicht angeboten, wären aber wünschenswert.

Bauteilkataloge zur Vervollständigung der Grundrisse mit verschiedenen Inhalten werden von allen Herstellern mitgeliefert. Lediglich bei der verwendeten Testversion von Allplan ist der Umfang des enthaltenen Bauteilkataloges zu gering.

LP 4	ADT	Allplan	ArchiCAD
Gesamt	49	49	49
unterstützt	47	40	44
nicht unterstützt	2	5	3
Zusatz	0	4	2
?	0	0	0
Summe	49	49	49

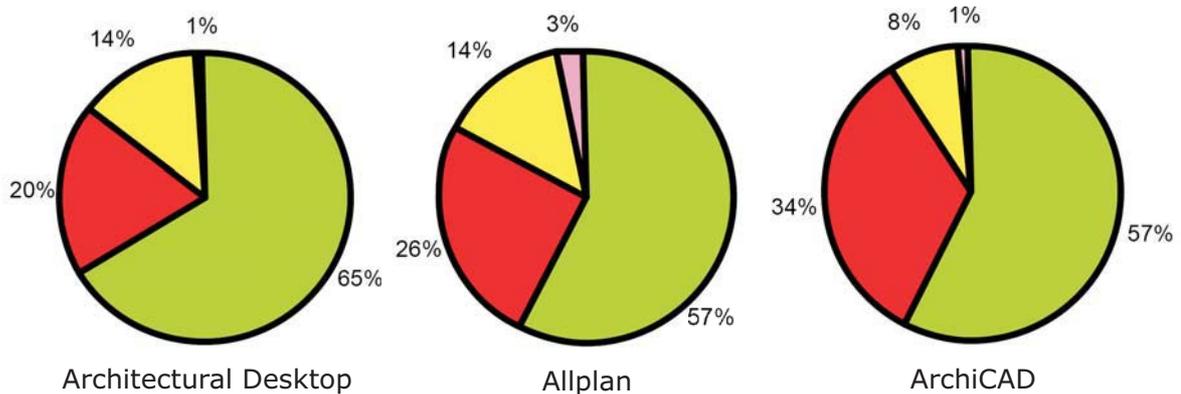


Im Gegensatz zur Leistungsphase 2 werden die Anforderungen an die Grundlagen der Genehmigungsplanung in der Regel gut erfüllt.

Die durch ADT und Allplan nicht erfüllten Anforderungen gehen auf die mangelnde Unterstützung bei der ebenenverteilten Darstellung einer transparenten Geschossdarstellung zurück. Eine auf Themen bezogene Darstellungskonfiguration ist nur in Allplan nicht konfigurierbar. ArchiCAD ist die einzige Softwarelösung, welche auf eine interne Layoutlösung verzichtet. Allplan und ADT offerieren interne Layoutfunktionen für das Erstellen eigener Pläne. Mit dem Modul Plandesign bietet Allplan zusätzliche Applikationen an.

ADT deckt die Aufgaben der Leistungsphase 4 am konsequentesten ab. Umfangreiche Möglichkeiten der Darstellungskonfiguration und das interne Layout tragen hierzu bei. Leider gehen alle Programme lediglich von der Erstellung eines DIN- Layouts aus. Weiterführende Layoutfunktionen mit Desktop Publishing Funktionen (DTP) für freie und Wettbewerbslayouts sind nur mit zusätzlichem Aufwand nutzbar.

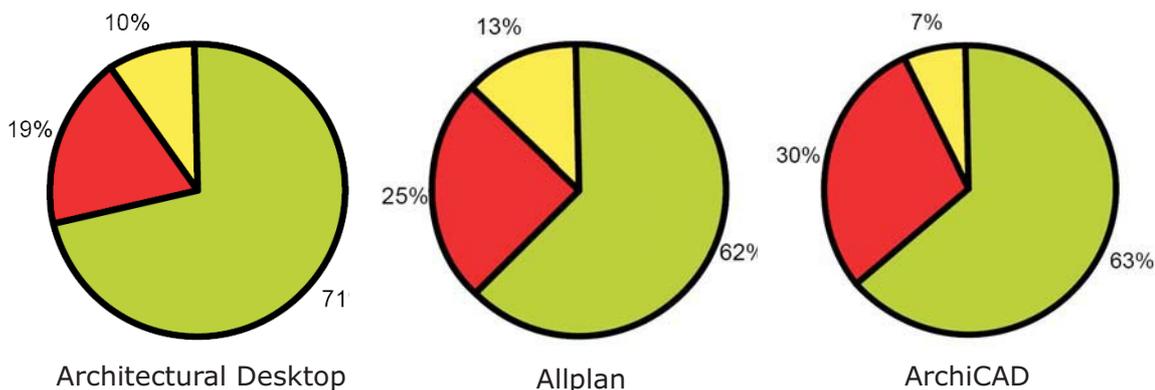
LP 5	ADT	Allplan	ArchiCAD
Gesamt	199	199	199
unterstützt	131	114	114
nicht unterstützt	39	51	67
Zusatz	28	28	16
?	1	6	2
Summe	199	199	199



Auch in dieser Leistungsphase sind die Stärken und Schwächen der einzelnen Programme gleichermaßen verteilt. Nachteilig für ArchiCAD wirkt sich die unzureichende Applikationsunterstützung aus. Ebenso fällt auf, dass ArchiCAD die architektonischen Anforderungen, vor allem wegen des regelmäßigen Aufbaus des HausK, gut erfüllen kann. Die Leistung nimmt bei zunehmenden Unregelmäßigkeiten der zu planenden Geometrien rasch ab.

In dieser Leistungsphase wird wiederum deutlich, dass die beiden Programme ADT und Allplan aufgrund ihrer umfangreichen Module spezielle bautechnische Aufgaben wie Beton (Bewehrung), Stahl (Profile) und Holzbau (Fachwerk) besser erfüllen können als ArchiCAD. Keines der Testsysteme bietet jedoch eine direkte Anbindung an eine verbreitete DTP Lösung wie Photoshop oder Corel Draw. Für den ADT gibt es hierfür eine Applikation von Wiedemann Systeme. Spezielle Detaildarstellungen und Ableitungen sind in allen CA(A)Ds auf verschiedene Art und Weise mit Hilfe interner oder externer Module möglich. Ein durchgehendes Konzept ist allerdings nicht erkennbar. Eine begleitende Kostenkontrolle oder andere Controllingfunktionen sind bei allen Programmen nur über Listen und Massenauswertungen möglich. Die Unterstützung durch „intelligente“ Assistenten wird in keinem CA(A)D Programm angeboten. Für die Übergabe an Fachplaner ermöglicht ADT mit seinen Standardformaten DWG und DXF die beste Datenkonsistenz. Allplan und ArchiCAD bieten hierfür zwar Übersetzungsfunktionen an, doch bilden sich die Ergebnisse beim Import und Export von 2D- und 3D- Daten sehr unterschiedlich ab. Ein Datenaustausch mit systemeigenen Formaten oder einem neutralen Austauschformat wäre wünschenswert. Das interoperative Datenformat IFC wird von Allplan und ArchiCAD als freies AddOn unterstützt. Für den ADT ist es leider kostenpflichtig. Für eine begleitende und abschließende Projektarchivierung stellt der ADT die besten Funktionen zur Verfügung. Er ist das einzige Programm, welches die Funktion eines Projektbackups zur Verfügung stellt.

LP 1 - LP 5	ADT	Allplan	ArchiCAD
Gesamt	663	663	663
unterstützt	443	370	390
nicht unterstützt	121	152	184
Zusatz	61	76	43
?			
Summe	625	598	617



Abschließend ist festzustellen, dass die CA(A)D- Lösung ADT von Autodesk einen Überdeckungsgrad von 71% für die meisten internen Funktionen enthält, die für die Lösung der im Basisprojekt betrachteten HOAI Aufgabenfelder eingesetzt werden können. ArchiCAD folgt mit 63% und Allplan mit 62%. Mit nur 19% nicht unterstützten Inhalten kann ADT seinen Vorsprung auch mit dieser Bewertung verteidigen. Allplan setzt sich hier dank seiner stark gegliederten Werkzeuginhalte von ArchiCAD ab. ArchiCAD unterstützt die wenigsten spezialisierten Applikationen oder AddOns.

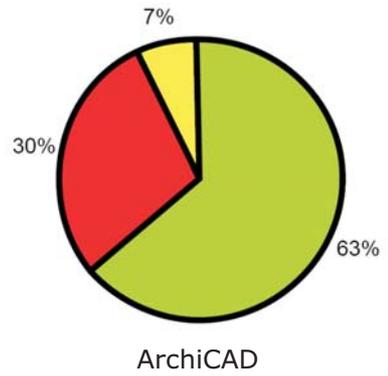
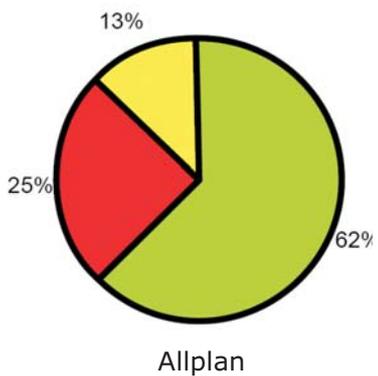
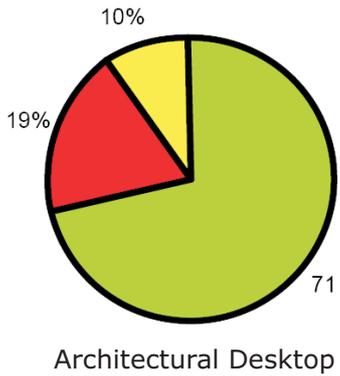
Nemetschek stellt für Allplan umfangreiche Erweiterungen für verschiedene Themengebiete zur Verfügung. Am wenigsten übersichtlich ist das Angebot für ADT. Durch seine offenen Lisp und VBA Schnittstellen gibt es zwar eine Vielzahl, allerdings kaum strukturierte begleitende Module und Tools.

Durch die Fülle der am Markt verfügbaren Applikationen, Module und AddOns kann im Rahmen dieser Arbeit nur eine begrenzte Auswahl betrachtet werden.

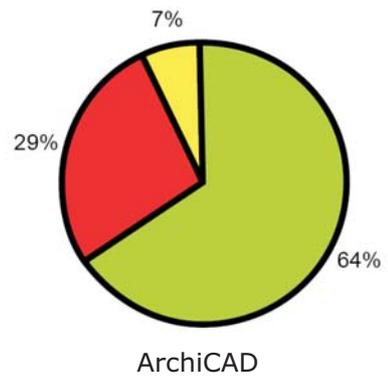
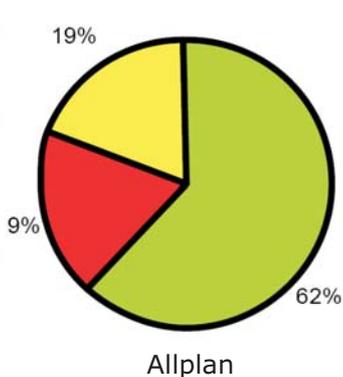
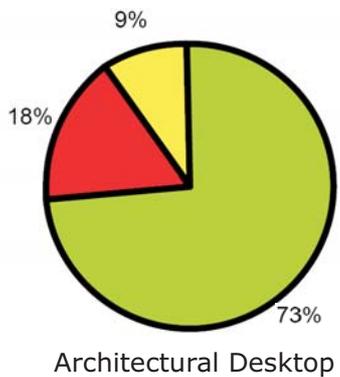
Der ADT unterstützt die Bearbeitung über alle Leistungsphasen hinweg. Gerade für die LP1 und LP2 werden die flexibelsten Werkzeuge bereitgestellt. Umfangreiche Konfigurationsmöglichkeiten für die Darstellung von Zeichnungen oder für eigene Bauteilstile geben dem Anwender viele Möglichkeiten zur individuellen Anpassung. Negativ fällt die spröde Massen- und Mengenauswertung und die stark verzweigte Menüführung auf. Die gleichzeitige Darstellung einer großen Anzahl von Werkzeugen und komplexen Menüs können vom Anwender nicht effizient erfasst werden.

Für spezielle auf den Ingenieur und Fachplaner bezogenen Problemstellungen geben vielfältige Applikationen mannigfache Möglichkeiten der Erweiterung. Eine direkte IFC (*Industry Foundation Classes*)- Anbindung wird kostenpflichtig angeboten.

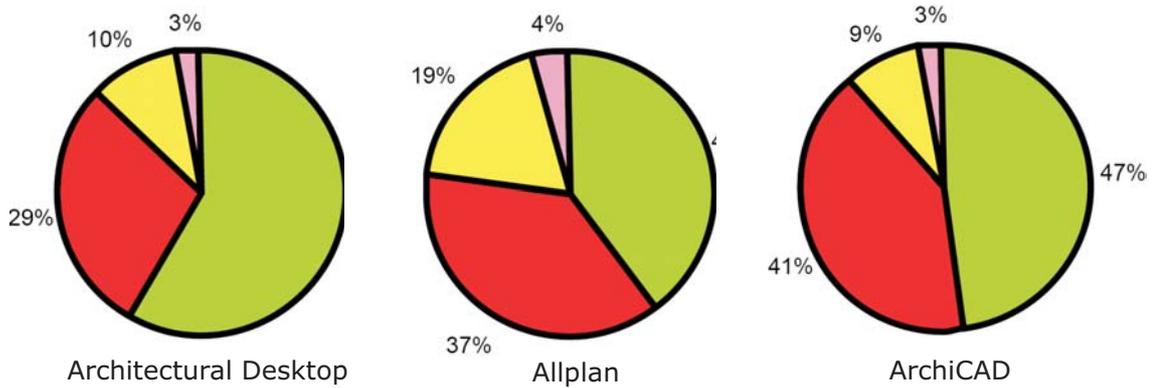
LP 1 - LP 5	ADT	Allplan	ArchiCAD
Gesamt	663	663	663
unterstützt	443	370	390
nicht unterstützt	121	152	184
Zusatz	61	76	43
?			
Summe	625	598	617



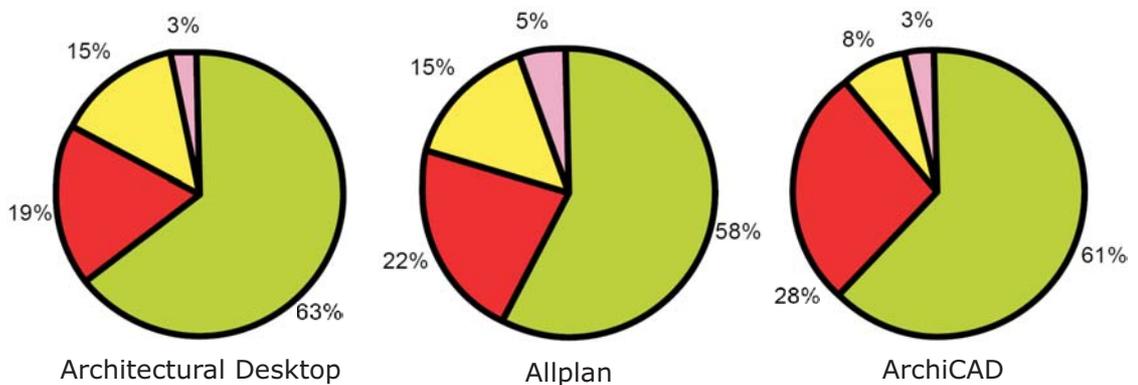
LP 1	ADT	Allplan	ArchiCAD
Gesamt	96	96	96
unterstützt	70	57	59
nicht unterstützt	17	18	26
Zusatz	9	18	6
?	3	3	5
Summe	96	96	96



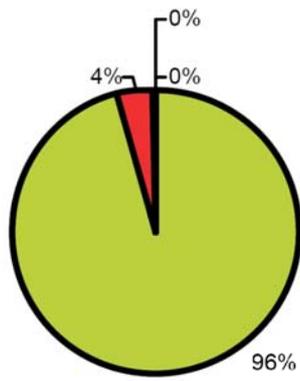
LP 2	ADT	Allplan	ArchiCAD
Gesamt	78	78	78
unterstützt	45	31	37
nicht unterstützt	23	29	32
Zusatz	8	15	7
?	2	3	2
Summe	78	78	78



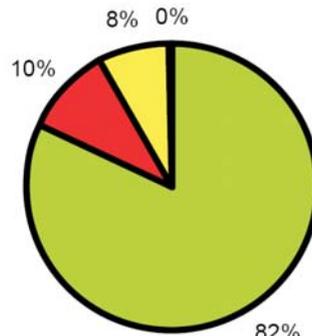
LP 3	ADT	Allplan	ArchiCAD
Gesamt	185	185	185
unterstützt	118	106	114
nicht unterstützt	35	41	51
Zusatz	27	28	14
?	5	10	6
Summe	185	185	185



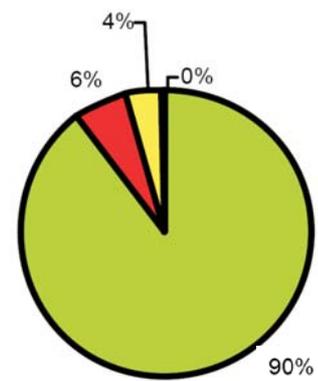
LP 4	ADT	Allplan	ArchiCAD
Gesamt	49	49	49
unterstützt	47	40	44
nicht unterstützt	2	5	3
Zusatz	0	4	2
?	0	0	0
Summe	49	49	49



Architectural Desktop

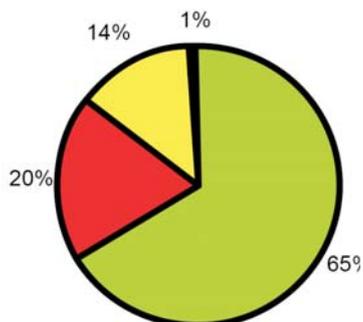


Allplan

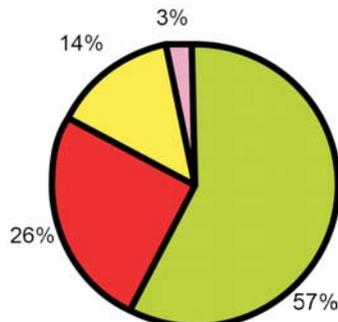


ArchiCAD

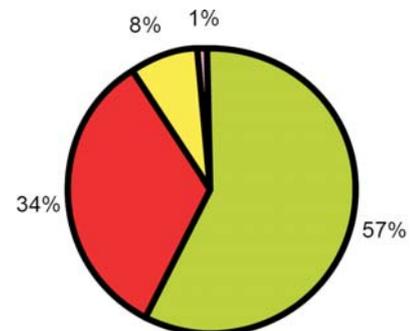
LP 5	ADT	Allplan	ArchiCAD
Gesamt	199	199	199
unterstützt	131	114	114
nicht unterstützt	39	51	67
Zusatz	28	28	16
?	1	6	2
Summe	199	199	199



Architectural Desktop



Allplan

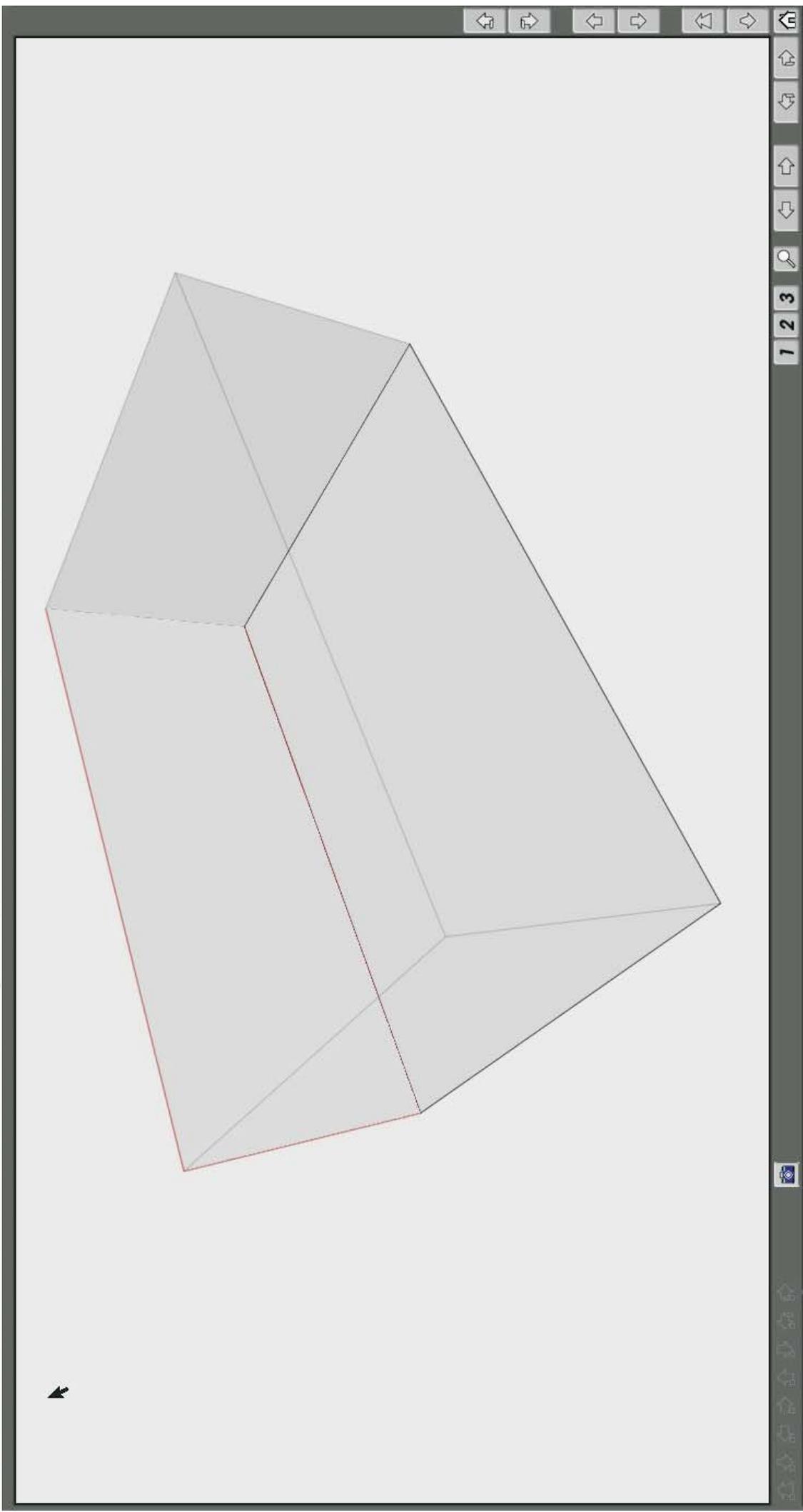


ArchiCAD

**[Anlage 10]**

**moduCA(A)D**

**Screenshots**



Navigation icons: Home, Previous, Next, Find, and a toolbar with icons for selection, rotation, and translation.

Layer list:  
1 2 3

Properties panel:  
al/c  
a pencil icon  
a wavy line icon  
a square icon  
a circle icon  
a camera icon

Status bar:  
Geladen: TOOLPALETTES  
Befehl:   
Befehl:   
X: 167,469 Y: 116,681 Lx: 0,000 Lr: 0,000  
Haarlinie: -33,734 -69,056 0,000  
Layer1: w 0°



# 2D Zeichnen



## Volumenkörper bearbeiten



# ACAD 3D Bearbeiten



# ACAD 3D Volumen

# Massengruppen

**Gabeln einfügen**  
Fügt einen neuen Stützpunkt in eine vorhandene Umgrenzung ein.

**Kanten bearbeiten**  
Ändert den Umgränzungskanten der Umgrenzung.

**Elemente aus Gruppe entfernen**  
Entfernt Massenelemente aus einer Massengruppe.

**Gruppenelemente addieren**  
Macht ein Massenelement additiv, so daß die Form des Elements der Massengruppe

**Gruppenelemente subtrahieren**  
Macht ein Massenelement subtraktiv, so daß die Form des Elements von der Massengruppe

**In Wand umwandeln**  
Erstellt eine Wand aus einem bestehenden AEC-Objekt.

**Model Explorer**  
Ruft den Modell-Explorer für Massenelemente und -Gruppen auf.

**Neues Gruppenelement hinzufügen**  
Fügt ein neu definiertes Massenelement hinzu.

# Massen Umgrenzungen

# ADT Massenelemente

**Bogen**  
Erzeugt ein Massenelement des Typs Bogen, wobei Breite, Tiefe, Höhe und Durchmesser definiert

**Giebel**  
Erzeugt ein Massenelement des Typs Giebel, wobei Breite, Tiefe, Höhe und Stichtmaß definiert

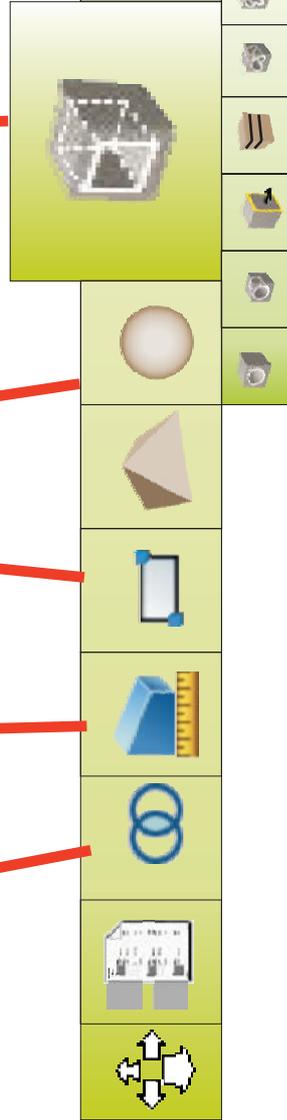
**In Massenelement umwandeln**  
Erstellt aus Bauteilen und Volumenkörpern

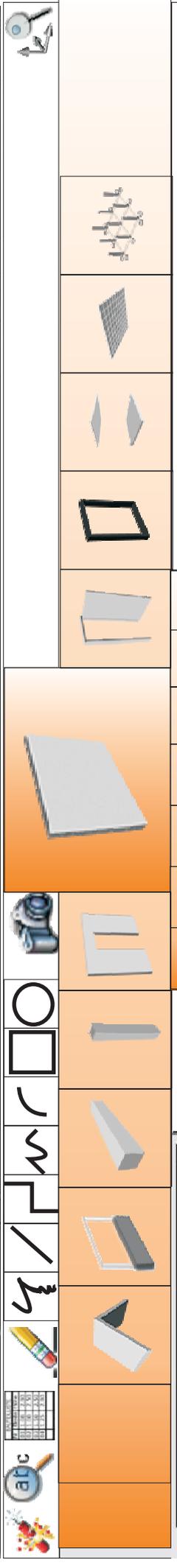
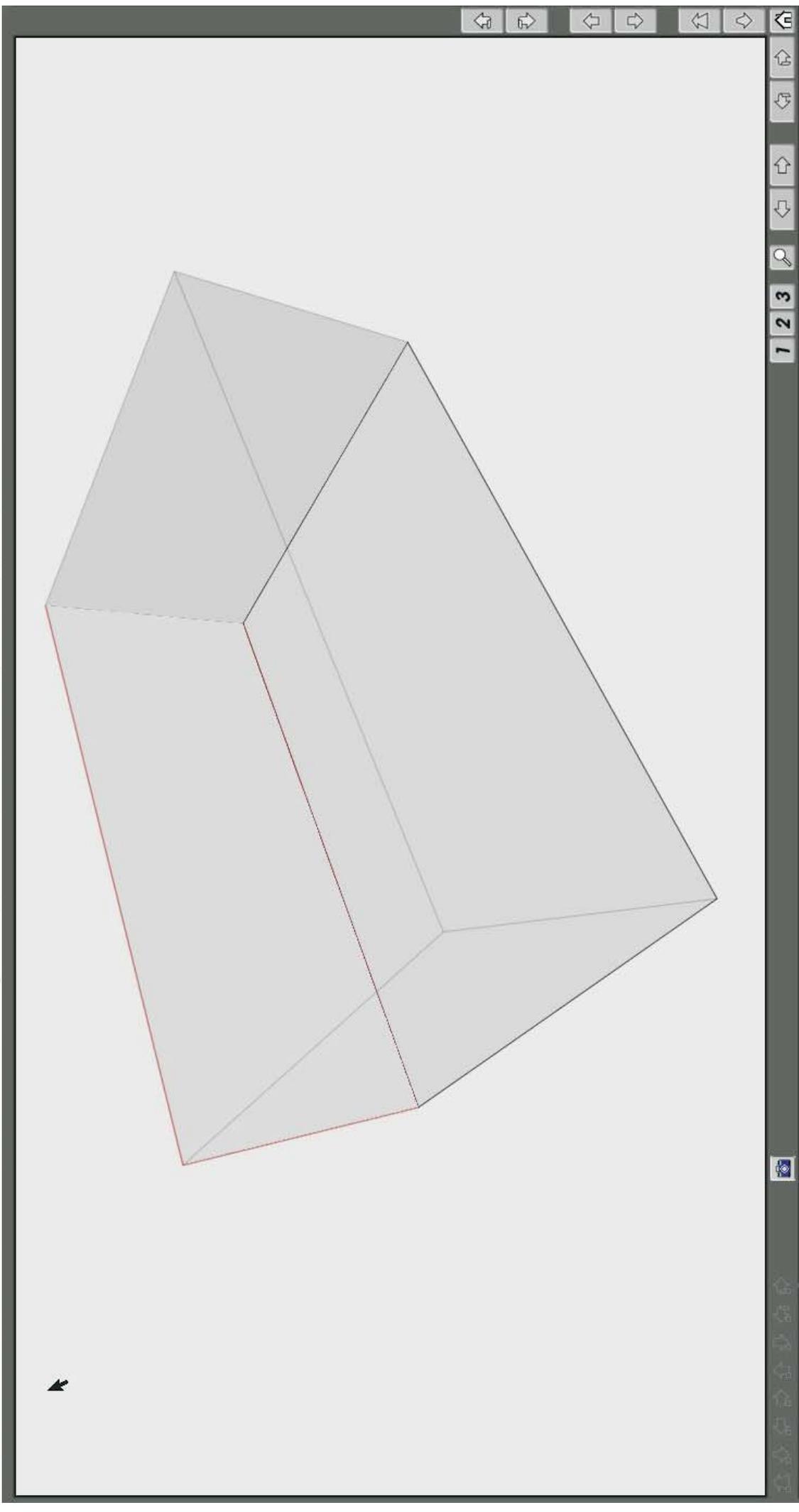
**Kegel**  
Erzeugt ein Massenelement des Typs Kegel, wobei Höhe und Radius definiert werden können.

**Kuppel**  
Erzeugt ein Massenelement des Typs Kuppel, wobei der Radius definiert werden kann.

**Pyramide**  
Erzeugt ein Massenelement des Typs Pyramide, wobei Breite, Tiefe und Höhe definiert werden

**Massengruppe**  
Erzeugt eine Massengruppe, die Bauteile zu einer Gruppierung vereinigt.





atc

geladen  
Befehl: TOOLPALETTES  
Befehl:

X: 167,469 Y: 116,681 Z: 0,000  
Headline: -33,734 -69,056 0,000

Layer1



