

Horst Kretzschmar u.a.

Computergestützte Bauplanung

mit 195 Abbildungen und 26 Tafeln



Verlag für Bauwesen · Berlin

Inhaltsverzeichnis

1	Planungsprozeß und Planungssystem	11	1.4.2.4 Physikalische Parameter der Ein- und Ausgabe	33	
1.1	Computeranwendung im Bauwesen	11	1.4.2.5 Organisation der Ein- und Ausgabe	33	
1.1.1	Entwicklung	12	1.4.3 Dialog-Komponente	34	
1.1.2	Tendenzen	12	1.4.3.1 Elemente der Dialogstruktur	34	
1.1.3	Möglichkeiten und Grenzen	13	1.4.3.2 Struktur des Mensch-Maschine- Dialogs	34	
1.2	Prozeß der Bauplanung	15	1.4.3.3 Dialogformen	35	
1.2.1	Planungsgrundlagen	15	1.4.3.4 Dialogablauf	35	
1.2.2	Ablauf der Bauplanung	16	1.4.4 Werkzeuge	36	
1.2.3	Leistungen der Bauplanung	17	1.4.4.1 Systemleistungen	36	
1.2.3.1	Leistungsbilder	17	1.4.4.2 Funktionalität	36	
1.2.3.2	Leistungsphasen	19	1.4.5 Organisation	37	
1.2.4	Dokumentation der Planungsergebnisse	19	1.4.5.1 Systemorganisation	37	
1.2.4.1	Zeichnungen der Objektplanung	20	1.4.5.2 Arbeitsorganisation	37	
1.2.4.2	Zeichnungen der Tragwerksplanung	21	1.4.6 Realisierung von Benutzungsoberflächen	38	
1.2.5	Wissensbasis und Produktdaten	22	1.4.6.1 Nutzerinterface-Verwaltungssystem	38	
1.3.	CAD-Systemmodell	23	1.4.6.2 Grafische Benutzungsoberflächen	39	
1.3.1	Systemarchitektur des CAD - Referenzmodells	23	Literatur	40	
1.3.2	Formalisierungskonzept	24	2	CAD-Hardwarebasis und Basisdienste	41
1.3.2.1	Kommunikationsnetz	24	2.1	Hardwareplattform	41
1.3.2.2	Abstrakte Maschine	25	2.1.1	Allgemeine Anforderungen	41
1.3.3	Systemtechnische Funktionsgruppen	25	2.1.1.1	Hardware-Konfiguration	41
1.3.3.1	Systemanwendung	25	2.1.1.2	Aspekte und Kriterien für die Hardware- Auswahl	42
1.3.3.2	Systembereitstellung	25	2.1.1.3	Leistungsbewertung und Leistungskennwerte	43
1.3.3.3	Systemanpassung	26	2.1.2	Prozessorbasis - Prozessor- architekturen	44
1.3.4	Aufgabenorientierte Funktions- gruppen	26	2.1.3.	Bus-System	47
1.3.4.1	Organisation des Planungsablaufes	27	2.1.4	Speicherausbau	49
1.3.4.2	Produktmodell	27	2.1.4.1	Arbeitsspeicher	49
1.3.4.3	Anwendungsbezogene Systemkonfiguration	28	2.1.4.2	Externer Cache	51
1.3.4.4	Modellierer	28	2.1.4.3	Externe Speicher	51
1.3.4.5	Analyse, Berechnung, Bemessung	29	2.1.5	Grafiksubsystem	55
1.3.4.6	Aufgabenrelevantes Wissen	29	2.1.5.1	Monitor	55
1.3.4.7	Benutzungsoberfläche und Benutzerunterstützung	29	2.1.5.2	Grafikkarten	56
1.3.4.8	Integration	30	2.1.6	Ein- und Ausgabegeräte	57
1.4	CAD-Benutzungsoberfläche	31	2.1.6.1	Geräte zur Mensch-Maschine- Kommunikation	57
1.4.1	Modell der Benutzungsoberfläche	31	2.1.6.2	Hardcopyausgabegeräte - Drucker und Plotter	58
1.4.2	Ein- und Ausgabe-Komponente	32			
1.4.2.1	Ein- und Ausgabegeräte	32			
1.4.2.2	Semantik der Ein- und Ausgabe	32			
1.4.2.3	Syntax der Ein- und Ausgabe	32			

2.1.7	Rechnerkommunikation	62	2.3.4.3	Anwendungsbeispiel	109
2.1.7.1	Netzwerkkomponenten	62	2.3.5	Expertensystemshells	111
2.1.7.2	Übertragungsmedien	63	2.3.5.1	Komponenten von Experten- systemshells	111
2.1.8	Datensicherheit	64	2.3.5.2	Auswahlkriterien und Tendenzen	113
2.2	Betriebssysteme und Basisdienste	65	Literatur		115
2.2.1	Betriebssysteme	65	3	CAD-Methoden	117
2.2.1.1	Definiton und Klassifikation	65	3.1	Analyse von CAD-Anwendungs- systemen	117
2.2.1.2	Wichtige Vertreter der Betriebs- systeme	67	3.1.1	Grundbegriffe	118
2.2.1.3	Verteilte Systeme und Netzwerkbetriebssysteme	69	3.1.1.1	Software-Lebenszyklus	118
2.2.2	Benutzungsoberflächen	72	3.1.1.2	Software-Qualität	120
2.2.2.1	Bedeutung von Benutzungsober- flächen	72	3.1.1.3	Programmier-Paradigmen	121
2.2.2.2	Grafische Benutzungsoberflächen	74	3.1.1.4	Begriffe der objektorientierten Programmierung	122
2.2.2.3	Migration von verschiedenen Betriebssystemen und deren grafischen Benutzungsoberflächen	79	3.1.1.5	Abstrakte Maschine	125
2.2.3	Entwicklerwerkzeuge	80	3.1.2	Strukturierte Analyse	126
2.2.3.1	Programmentwicklung und Programmiersprachen	80	3.1.2.1	Datenmodell	126
2.2.3.2	Grafiksprachen und grafische Entwicklerbibliotheken	83	3.1.2.2	Funktionsmodell	128
2.3.	Standardsoftware	85	3.1.2.3	Ablaufmodell	129
2.3.1	Textsysteme	85	3.1.2.4	SA (Structured Analysis)	131
2.3.1.1	Elementare Funktionen bezogen auf den Text	85	3.1.2.5	SADT (Structured Analysis and Design Technique)	134
2.3.1.2	Elementare Funktionen bezogen auf ein Dokument	87	3.1.3.	Objektorientierte Analyse	136
2.3.1.3	Systemumgebung und Kosten-Nutzen- Relation	90	3.1.3.1	Basiskomponenten	137
2.3.2	Datenbank- und Datenverwaltungssysteme	92	3.1.3.2	Strukturkomponenten	137
2.3.2.1	Datenbankmodelle	92	3.1.3.3	OMT (Objekt-Modelling-Technique)	139
2.3.2.2	Grundfunktionen relationaler Datenbanksysteme	94	3.2	Produktmodellierung	140
2.3.3	Zeichensysteme	99	3.2.1	Grundkonzept von STEP	141
2.3.3.1	Elementare CAD-Arbeitstechniken	99	3.2.2	Spezifikationssprache EXPRESS	142
2.3.3.2	Qualifizierte CAD-Arbeits- techniken	103	3.2.2.1	Grafische Notation	142
2.3.3.3	Systemumgebung und Kosten-Nutzen- Relation	105	3.2.2.2	Grundelemente von EXPRESS	143
2.3.4	Tabellenkalkulationssysteme	106	3.2.2.3	Strukturkomponenten	146
2.3.4.1	Elementare Arbeitstechniken	106	3.2.3.	Gestaltmodellierung	148
2.3.4.2	Qualifizierte Arbeitstechniken	108	3.2.3.1	Geometriemodell	148
			3.2.3.2	Topologiemodell	153
			3.2.3.3	Körpermodelle	155
			3.2.3.4	Weitere Modelltypen	159
			3.2.3.5	Hierarchisches Objektmodell	159
			3.2.4	Produktdatenaustausch	162
			3.2.4.1	Neutrale Schnittstellen	162
			3.2.4.2	Konzept des Datenaustausches	163
			3.2.4.3	STEP-2DBS	163

3.2.4.4 Vergleich STEP-2DBS mit DXF	164	4.1.3 CAAD und Visualisierung	210
3.2.4.5 Organisation des Datenaustausches	165	4.1.3.1 Vom Modell zur Visualisierung	210
3.3 Computergeometrie und -grafik	166	4.1.3.2 Modellüberführung	211
3.3.1. CAD Modellierungskonzept	166	4.1.3.3 Verfahren der Visualisierung	212
3.3.1.1 CAD-Modell	167	4.1.4 Computergestützte Bestands-	
3.3.1.2 Konstruktoren	167	aufnahme	216
3.3.1.3 Attribute	168	4.1.4.1 CAAD-interne Meßunterstützung	217
3.3.1.4 Relationen	169	4.1.4.2 Architekturphotogrammetrie	217
3.3.1.5 Modifikatoren	169	4.1.4.3 Digitales Gebäudeaufmaß	220
3.3.2 Geometrische Kenngrößen	170	4.1.4.4 Gebäudeinformationssysteme	221
3.3.2.1 Flächenförmige Objekte	170	4.1.5 Computereinsatz im Architektur-	
3.3.2.2 Linienförmige Objekte	173	büro	222
3.3.2.3 Körperförmige Objekte	178	4.1.5.1 Einsatzkriterien für CAAD	222
3.3.3 Kurven- und Flächendarstellungen	183	4.1.5.2 Tendenzen	225
3.3.3.1 Freiform-Kurven und -Flächen	184	4.2 Facilities Management	226
3.3.3.2 Interpolation	184	4.2.1 Informationsarten und	
3.3.3.3. Approximation	186	Datenformate	227
3.3.3.4 Spline-Funktionen	186	4.2.2 Datenverwaltung und Datenstruktur	227
3.3.3.5 Triangulation	188	4.2.2.1 FM-System auf der Basis von CAAD-	
3.3.4 Visualisierung	191	Systemen	228
3.3.4.1 Präsentations- und Zeichnungs-		4.2.2.2 FM-System auf der Basis von	
modell	191	Datenbank-Management-Systemen	229
3.3.4.2 Projektionen	193	4.2.2.3 Integration von CAAD-System und	
3.3.4.3 Visibilität	195	DBMS in ein übergeordnetes System,	
3.3.4.4 Beleuchtungsmodell	196	spezielle FM-Systeme	229
Literatur	198	4.2.2.4 Objektorientierte Systeme	230
4 CAD-Anwendungstechniken	200	4.2.3 Anwendungen	230
4.1 Gebäudeplanung	200	4.2.4. Anforderungen und Bewertungen	233
4.1.1 Computernutzung im Prozeß der		4.2.5 Trends	233
Architekturplanung	200	4.3 Stadt- und Raumplanung	234
4.1.1.1 Architektonisches Entwerfen -		4.3.1 Bereiche der Computernutzung	235
Computergestütztes Entwerfen	201	4.3.2 Städtebauliche Strukturplanung	235
4.1.1.2 Architekturplanung - Computergestützte		4.3.2.1 Standardisierungsbemühungen für	
Planung	202	digitale Raumbezugsinformationen	237
4.1.2 CAAD	204	4.3.2.2 Fachunabhängige Speichermodelle für	
4.1.2.1 Das Modellierungsproblem in der		Geometriedaten	237
Architektur	204	4.3.3 Geografische Informationssysteme	239
4.1.2.2 Anforderungen an CAAD im Prozess		4.3.3.1 Informationsarten und	
der Architekturplanung	205	Datenformate	239
4.1.2.3 Geometriemodell und		4.3.3.2 Datenverwaltung und	
Planungspraxis	206	Datenstruktur	241
4.1.2.4 Architekturkommunikation und		4.3.3.3 Datenverfassung, Daten-	
Computer-Dialog	207	aufbereitung	242
4.1.2.5 Modellierfunktionen im CAAD	207	4.3.3.4 Funktionalität, Benutzeroberfläche	244
		4.3.3.5 Anwendungen	245

4.3.3.6 Anforderungen und Bewertungen, Trends	246	4.5.5 Finite-Elemente-Methode	272
4.3.4 Städtebauliche Gestaltungsplanung	247	4.5.5.1 Formaler Ansatz	273
4.3.4.1 Grundlegende Anwendungen	248	4.5.5.2 Substrukturtechnik	276
4.3.4.2. Anforderungen und Erwartungen	249	4.5.5.3 Pre- und Postprocessing	277
4.4 Ausschreibung, Vergabe, Abrechnung	250	4.5.5.4 Anwendung der FE-Methode	279
4.4.1 Organisation als Voraussetzung für den EDV-Einsatz	251	4.5.6 Reduktionsmethode	281
4.4.1.1 Büroorganisation	251	4.5.6.1 Differentialgleichung der Balkenbiegung	281
4.4.1.2 Projektorganisation	251	4.5.6.2 Randbedingungen	282
4.4.2 Systeme für Ausschreibung, Vergabe und Abrechnung von Bauleistungen	252	4.5.6.3 Zwischenbedingungen	284
4.4.2.2 Rechtliche Grundlagen	252	4.5.6.4 Biegeknickung und Biegeschwingung	285
4.4.2.3 AVA im Planungs- und Realisierungsprozeß	254	4.5.7 Grafische Methode	285
4.4.2.4 Wichtige Kriterien für AVA-Systeme	258	4.5.7.1 Stütz- und Schnittgrößenermittlung	285
4.4.3 Digitale Informationen für Architekten und Bauingenieure	261	4.5.7.2 Ermittlung und Auswertung von Einflußlinien	285
4.4.3.1 Die Datenbasis des Architekten und Ingenieurs	261	4.5.8 Statische Berechnung und Bemessung	286
4.4.3.2 Ausblick	263	4.5.8.1 Hauptanwendungsgebiete	286
4.5 Tragwerksplanung	264	4.5.8.2 Systemanforderungen	288
4.5.1 Leistungsbild	264	4.5.8.3 Anwendungen	289
4.5.2 Modellierungsansatz	266	4.5.9 Zeichnungen für die Tragwerksplanung	294
4.5.2.1 Architektonische Modellierung (Tragwerksmodell)	267	4.5.9.1 Positionspläne	294
4.5.2.2 Statische Modellierung (Statisches Modell)	267	4.5.9.2 Schal- und Fundamentpläne	295
4.5.2.3 Numerische Modellierung (Numerisches Modell)	267	4.5.9.3 Bewehrungszeichnungen	296
4.5.2.4 Bemessung (Bemessungsmodell)	267	4.5.10 Variantenkonstruktionen	298
4.5.2.5 Konstruktive Modellierung (Konstruktionsmodell)	268	4.5.10.1 Prinzip	301
4.5.3 Statik-Dokumentation	268	4.5.10.2 Realisierung	302
4.5.3.1 Konzept	268	4.5.10.3 Anwendungen	302
4.5.3.2 Tragwerksmodell	268	4.6 Bauüberwachung, Projektsteuerung	306
4.5.3.3 Darstellungsmodell	269	4.6.1 Gegenstand der Bauüberwachung bzw. Projektsteuerung	306
4.5.3.4 Medienmodell	269	4.6.1.1 Leistungsbild Bauüberwachung	306
4.5.3.5 Steuerung des Informationsaustausches	269	4.6.1.2 Leistungsbild der Projektsteuerung	307
4.5.4 Nachweisführung	270	4.6.1.3 Ansätze zur Computerunterstützung	309
4.5.4.1 Sicherheitskonzept	270	4.6.1.4 Präsentation der Ergebnisse	313
4.5.4.2 Berechnungstheorien	270	4.6.2 Systemkonzepte	315
		4.6.2.1 Ablaufmodellierung	315
		4.6.2.2 Systemorganisation	323
		4.6.3 Auswahlkriterien für Software	325
		4.6.4 Anwendungsbeispiel	326
		Literatur	331
		Stichwortverzeichnis	336