

Inhaltsverzeichnis

1 Grundsätzliches	1
1.1 Warum Visualisierung - Motivation und Bedeutung.....	3
1.2 Der zentrale Begriff Bild.....	7
1.3 Anforderungen an Visualisierungssysteme.....	10
1.3.1 Bildqualität	12
1.3.2 Interaktions- und Geschwindigkeitsanforderungen.....	21
1.3.3 Anmerkungen zum Begriff Realzeitsysteme.....	28
1.3.4 Art und Anzahl der Primitive	30
1.4 Zusammenfassung.....	31
2 Strukturmodelle für Visualisierungssysteme.....	35
2.1 Ziele der Modellbildung - Abgrenzungen.....	36
2.2 Bekannte Modelle aus der Graphik.....	39
2.2.1 Modell nach Carlbom.....	39
2.2.2 Modell nach Kilgour.....	42
2.2.3 Referenzmodelle aus dem Bereich der Normung graphi- scher Systeme: Historisches und Stand der Diskussion.....	44
2.2.4 Sonstige Modelle.....	49
2.2.5 Zusammenfassung.....	49
2.3 Ein abstraktes Strukturmodell für Visualisierungssysteme	49
2.3.1 Grundzüge des Basismodells	50
2.3.2 Graphische Eingabegeräte.....	55
2.3.3 Die Komponenten des Basismodells.....	56
2.3.3.1 Die Anwendungsschicht.....	58
2.3.3.2 Die Schicht der symbolischen Repräsentation.....	59
2.3.3.3 Die Schicht der Geometrie- und Merkmals-Repräsentation	59
2.3.3.4 Die Schicht der digitalen Pixelrepräsentation	62
2.3.3.5 Die Schicht der analogen Bildrepräsentation	63
2.3.4 Modellerweiterungen und Verallgemeinerungen	64
2.3.5 Einsatzspektrum des Strukturmodells.....	66
2.3.6 Zur Problematik der Definition von Basissystemen.....	67
2.4 Zusammenfassung.....	68

3 Die Abbildung abstrakter Komponenten des Strukturmodells	
auf Hardware-Komponenten.....	69
3.1 Die spezielle Situation der Graphik-Hardware -	
historisch und aktuell.....	71
3.2 Die anwendungsnahen symbolischen und geometrischen	
Komponenten und zugehörige Transformationsprozessoren.....	76
3.3 Der Geometrie- und Merkmalsspeicher mit dem zugehörigen	
Bearbeitungsprozessor.....	76
3.3.1 Aufgaben und Anforderungen.....	76
3.3.2 Repräsentative Realisierungen.....	77
3.4 Der Rendering-Prozessor.....	77
3.4.1 Aufgaben und Lösungsprinzipien.....	77
3.4.1.1 Auswertung der Geometrieinformation.....	80
3.4.1.2 Auswertung der Beleuchtungsinformation.....	86
3.4.1.3 Die Schnittstelle zwischen Geometrie- und	
Beleuchtungsauswertung bei polygonalen	
Geometrierepräsentationen.....	89
3.4.1.4 Integration der Elementaraufgaben des	
Rendering.....	90
3.4.2 Eine Taxonomie von Renderingsystemen.....	93
3.4.2.1 Allgemeine Ordnungskriterien.....	96
3.4.2.2 Das Taxonomieschema.....	98
3.4.2.3 Die Ebenen der Parallelarbeit.....	101
3.4.3 Repräsentative Realisierungen und	
Realisierungsvorschläge - Eine Übersicht.....	103
3.4.4 Folgerungen.....	105
3.5 Elektrooptische Wandler.....	105
3.5.1 Eine Klassifikation.....	105
3.5.2 Videosignale.....	107
3.6 Der Videoausgabeprozessor.....	113
3.6.1 Anforderungen.....	113
3.6.2 Grundaufgaben und funktionale Erweiterungen.....	113
3.6.3 Repräsentative Realisierungen.....	116

3.7 Der Bildspeicher	117
3.7.1 Grundaufgabe eines Bildspeichers	117
3.7.2 Anforderungen und prinzipielle Realisierung eines Videobildspeichers	119
3.7.3 Spezielle Adressierungsfunktionen und Speicherorganisationen	123
3.7.4 Funktionale Erweiterungen	127
3.8 Der Bildverarbeitungsprozessor	130
3.9 Zusammenfassung und Folgerungen	131
4 Eine Identifikation potentieller Leistungsgengpässe	133
4.1 Kopplung der Komponenten	133
4.2 Ausgabeorientierte Systeme	135
4.3 Dialogsysteme	139
4.3.1 Die Repräsentation von Dialogsystemen im Strukturmodell - Interaktionsschleifen	140
4.3.2 Eine Charakterisierung der Bildänderungen	145
4.3.3 Eine Analyse des Antwortverhaltens von Dialogsystemen	148
4.4 Zusammenfassung und Folgerungen	150
5 Der Bildspeicher als Strukturspeicher	151
5.1 Anforderungsspezifikation für eine Strukturbewahrung	152
5.2 Konventionelle Lösungen	155
5.2.1 EXOR-Schreibfunktion	155
5.2.2 Additions-Schreibfunktion	155
5.2.3 Bitebenen-Schreibfunktion und AND-/OR- Schreibfunktionen	156
5.2.4 Pixelblock-Schreibfunktion	157
5.3 Moderne Lösungsalternativen	158
5.3.1 Das Prinzip	158
5.3.2 Logische Indexbilder	160
5.3.3 Der Hash Ansatz	164
5.3.4 CAM - Ansatz "natürliche Kodierung"	166
5.3.5 CAM - Ansatz "Verweiskette"	170
5.3.6 Bewertung der Ansätze	171
5.4 Pilot-Implementierungen	171

5.5 Ausblick auf zukünftige Implementierungen	177
5.6 Systemintegration	180
5.7 Zusammenfassung.....	184
6 Zusammenfassung und Ausblick.....	185

Anhang 1: Abschätzungen zum Berechnungsaufwand

für die Geometriekonvertierung	189
1 Die Definition der Beispielsszene.....	189
2 Aufwandsabschätzung bei einer projektiven Ausgabe	190
3 Aufwandsabschätzung bei der Strahlverfolgung.....	192
4 Diskussion der Ergebnisse	194

Anhang 2: Eine Abschätzung des Aufwandes zur Beleuchtungsrechnung

195

Literaturverzeichnis

199

Basisliteratur.....

199

Weiterführende Literatur.....

209

Verwendete Abkürzungen.....

217

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis.....

219