

# Inhalt

<b>Einleitung</b> .....	1
<b>1 Anforderungen an eine Visualisierung</b> .....	5
1.1 Ziel der Visualisierung.....	5
1.2 Allgemeine Anforderungen .....	6
1.3 Expressivität .....	9
1.4 Effektivität .....	11
1.5 Angemessenheit.....	12
1.6 Zusammenfassung .....	12
<b>2 Der Visualisierungsprozeß</b> .....	15
2.1 Die Visualisierungspipeline.....	15
2.2 Referenzmodell für die Visualisierung .....	20
2.3 Visualisierungsszenarien .....	21
2.4 Zusammenfassung .....	25
<b>3 Beschreibung der Daten als Ausgangspunkt einer Visualisierung</b> .....	27
3.1 Datenquellen .....	27
3.2 Der Beobachtungsraum.....	29
3.3 Die Merkmale .....	35
3.4 Die Datenmenge .....	38
3.5 Ansätze zur Datenspezifikation .....	39
3.6 Datenformate .....	45
3.7 Reduktion einer Datenmenge.....	47
3.7.1 Möglichkeiten der Datenauswahl .....	48
3.7.2 Unterstützung bei der Datenauswahl.....	51
3.7.3 Realisierung der Datenauswahl .....	53
3.8 Anmerkungen und Probleme .....	56
3.9 Zusammenfassung .....	58
<b>4 Einflußfaktoren auf die Visualisierung</b> .....	61
4.1 Bearbeitungsziele.....	62
4.2 Wahrnehmungskapazitäten und Präferenzen des Anwenders .....	68
4.2.1 Einführung und Grundlagen .....	69
4.2.2 Sehschärfe und Kontrastempfindlichkeit.....	79

4.2.3	Farbe .....	83
4.2.4	Textur .....	102
4.2.5	Figur und Form .....	106
4.2.6	Tiefenwahrnehmung .....	109
4.2.7	Zeitliche Veränderung und Bewegung .....	112
4.3	Anwendungsumgebung und Ressourcen .....	115
4.3.1	Anwendungskontext .....	115
4.3.2	Ressourcen .....	116
4.4	Zusammenfassung .....	123
<b>5</b>	<b>Grundlegende Techniken .....</b>	<b>125</b>
5.1	Methodik der Abbildung .....	126
5.2	Abbildung auf Position, Größe und Orientierung .....	127
5.3	Abbildung auf Struktur und Form .....	141
5.4	Abbildung auf Farbe .....	146
5.4.1	Visualisierung von nominalen Daten .....	148
5.4.2	Visualisierung von ordinalen Daten .....	152
5.4.3	Visualisierung quantitativer Daten .....	153
5.4.4	Visualisierung mehrerer Daten mit bivariaten und trivariaten Farbskalen .....	163
5.4.5	Einfluß von Farbsinnstörungen auf die Visualisierung mit Farbe .....	165
5.5	Abbildung auf Textur .....	166
5.6	Zusammenfassung .....	168
<b>6</b>	<b>Visualisierung von Multiparameterdaten in Raum und Zeit .....</b>	<b>171</b>
6.1	Begriffsklärung und Entwicklungen .....	171
6.2	Visualisierung multivariater Daten .....	173
6.2.1	Grundsätzliche Unterscheidungsmerkmale zur Klassifikation von Visualisierungstechniken .....	175
6.2.2	Basiskonzepte .....	178
6.2.3	Linking & Brushing .....	215
6.2.4	Sonifikation .....	217
6.3	Berücksichtigung der mehrdimensionalen Daten .....	219
6.3.1	Berücksichtigung des räumlichen Kontextes .....	220
6.3.2	Darstellung der Zeitabhängigkeit – Zeitabhängigkeit in der Darstellung .....	234
6.3.3	Berücksichtigung abstrakter Dimensionen des Beobachtungsraumes .....	243
6.4	Zusammenfassung .....	247
<b>7</b>	<b>Visualisierung von Volumendaten .....</b>	<b>251</b>
7.1	Begriffsklärung .....	252
7.2	Grundlegende Schritte der Volumenvisualisierung .....	254

7.3	Methoden der Volumenvisualisierung.....	258
7.3.1	Dekompositionsmethoden .....	258
7.3.2	Extraktion von Flächen.....	262
7.3.3	Direkte Darstellung des Datenwürfels.....	274
7.3.4	Volumenvisualisierung und Geometriedarstellung .....	293
7.3.5	Vergleichende Betrachtungen.....	296
7.4	Weiterführende Konzepte .....	298
7.4.1	Volumenvisualisierung im Frequenzraum.....	299
7.4.2	Volumenvisualisierung für nicht-regelmäßige Gitter.....	300
7.5	Zusammenfassung .....	305
<b>8</b>	<b>Visualisierung von Strömungsdaten .....</b>	<b>307</b>
8.1	Problembeschreibung und Begriffsklärung .....	307
8.2	Visualisierungspipeline für Strömungsdaten .....	310
8.2.1	Datenaufbereitung .....	312
8.2.2	Mapping und Rendering .....	317
8.3	Methoden der Strömungsvisualisierung .....	318
8.3.1	Elementare Methoden.....	318
8.3.2	Lokale Methoden.....	326
8.3.3	Globale Methoden .....	328
8.4	Zusammenfassung .....	339
<b>9</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick.....</b>	<b>341</b>
9.1	Weiterführende Konzepte .....	341
9.2	Visualisierungssysteme.....	345
9.3	Anwendungen .....	346
<b>Literatur</b>	.....	<b>349</b>
<b>Sachverzeichnis</b>	.....	<b>367</b>