## **Inhaltsverzeichnis**

Dank	9
Einleitung	13
Zielsetzung und methodische Vorgehensweise	16
Definition	22
Theoretische Grundlagen	25
Digitale Bilder: Eigenschaften	31
Spielformen des digitalen Bildes	31
Binäre Kodierung und Quantisierung	33
Materialität	41
Zur Frage des Generationenverlusts	45
Universalität	47
Modellieren	51
Grundlagen der Modellbildung	51
Mensch/Computer-Interfaces	52
Modellieren in 3D	56
3D-Scanning	62
Prozedurales Modellieren	65
Bildbasiertes Modellieren	70
Oberflächen und Materialien	78
Texturing	80
Displacement und Bump Maps	85
Shader und Shading-Modelle	88
BRDF	90
Shading-Modelle	93
Weitere Materialeigenschaften	97
Glanz-Maps	98
Anisotrope Materialien	98
Transparenz	98
Fresnel-Effekt	100
Transluzenz	100
Volumen-Shader	102

Von der klassischen Animation zur frühen Computeranimation Grundlagen der Animation Keyframe-Animation Skelette und Muskeln Forward und Inverse Kinematik 122 Forward und Inverse Kinematik 123 Kollisionsvermeidung 124 Character Animation 124 Animation der Kamera 130 Prozedurale Animation 131 Partikel-Animation 132 Flocking-Systeme 136 Artificial Life 139 Physikalisch-basierte Animationen 141 Motion Capture 145  Beleuchtung und Rendern 154 Beleuchtung 154 Lichttypen 156 Lichtschema 159 Lichttypen 163 Bildbasierte Beleuchtung 164 Rendern 167 Ramera- und Bildparameter 169 Render-Verfahren 172 Lokale und globale Beleuchtungsmodelle 177 Raytracing Photon Mapping Radiosity 186 Hybride Verfahren und Multipass-Rendering 187  Compositing 191 Layers/Mattes 192 Compositing 191 Layers/Mattes 192 Rotoskopieren und Retuschen 205 Prayelling Mattes Rotoskopieren und Retuschen 2215 Der Alpha-Kanal	Animation	105
Keyframe-Animation119Skelette und Muskeln122Forward und Inverse Kinematik123Kollisionsvermeidung124Character Animation124Animation der Kamera130Prozedurale Animation131Partikel-Animation132Flocking-Systeme136Artificial Life139Physikalisch-basierte Animationen141Motion Capture145Beleuchtung und Rendern154Beleuchtung154Lichttypen156Lichtschema159Lichtanimation163Bildbasierte Beleuchtung164Rendern167Kamera- und Bildparameter169Render-Verfahren172Lokale und globale Beleuchtungsmodelle177Raytracing180Photon Mapping185Radiosity186Hybride Verfahren und Multipass-Rendering189Compositing191Layers/Mattes206Travelling Mattes206Rotoskopieren und Retuschen215	Von der klassischen Animation zur frühen Computeranimation	107
Skelette und Muskeln Forward und Inverse Kinematik 123 Kollisionsvermeidung Character Animation Animation der Kamera 130 Prozedurale Animation 131 Partikel-Animation 132 Flocking-Systeme Artificial Life Physikalisch-basierte Animationen 141 Motion Capture 145  Beleuchtung und Rendern 154 Beleuchtung Lichttypen Lichtschema Lichttypen Lichtanimation Bildbasierte Beleuchtung Rendern 167 Kamera- und Bildparameter Render-Verfahren Lokale und globale Beleuchtungsmodelle Raytracing Photon Mapping Radiosity Hybride Verfahren und Multipass-Rendering 189  Compositing 191 Layers/Mattes Travelling Mattes Rotoskopieren und Retuschen 215	Grundlagen der Animation	119
Forward und Inverse Kinematik  Kollisionsvermeidung  Character Animation  124  Animation der Kamera  Prozedurale Animation  Partikel-Animation  131  Partikel-Animation  Flocking-Systeme  Artificial Life  Physikalisch-basierte Animationen  Motion Capture  Beleuchtung und Rendern  Beleuchtung  Lichttypen  Lichttypen  Lichtschema  Lichtanimation  Bildbasierte Beleuchtung  Rendern  Rendern  Kamera- und Bildparameter  Render-Verfahren  Lokale und globale Beleuchtungsmodelle  Raytracing  Photon Mapping  Radiosity  Hybride Verfahren und Multipass-Rendering  Compositing  Layers/Mattes  Travelling Mattes  Rotoskopieren und Retuschen  124  124  125  130  130  131  131  132  134  135  136  137  138  139  139  130  130  130  130  131  131	Keyframe-Animation	119
Kollisionsvermeidung Character Animation 124 Animation der Kamera 130 Prozedurale Animation 131 Partikel-Animation 132 Flocking-Systeme 136 Artificial Life 139 Physikalisch-basierte Animationen 141 Motion Capture 145  Beleuchtung und Rendern 154 Beleuchtung 154 Lichttypen 156 Lichtschema 159 Lichtanimation 163 Bildbasierte Beleuchtung 164 Rendern 167 Kamera- und Bildparameter 169 Render-Verfahren 172 Lokale und globale Beleuchtungsmodelle Render-Verfahren 172 Lokale und globale Beleuchtungsmodelle Raytracing Photon Mapping Radiosity Radiosity Hybride Verfahren und Multipass-Rendering 189  Compositing 191 Layers/Mattes Travelling Mattes Rotoskopieren und Retuschen 205	Skelette und Muskeln	122
Character Animation 124 Animation der Kamera 130 Prozedurale Animation 131 Partikel-Animation 132 Flocking-Systeme 136 Artificial Life 139 Physikalisch-basierte Animationen 141 Motion Capture 145  Beleuchtung und Rendern 154 Beleuchtung 154 Lichttypen 156 Lichtschema 159 Lichtanimation 163 Bildbasierte Beleuchtung 164 Rendern 167 Kamera- und Bildparameter 169 Render-Verfahren 172 Lokale und globale Beleuchtungsmodelle 177 Raytracing 180 Photon Mapping 185 Radiosity 186 Hybride Verfahren und Multipass-Rendering 189  Compositing 191 Layers/Mattes 206 Rotoskopieren und Retuschen 215	Forward und Inverse Kinematik	123
Animation der Kamera Prozedurale Animation 131 Partikel-Animation 132 Flocking-Systeme 136 Artificial Life 139 Physikalisch-basierte Animationen 141 Motion Capture 145  Beleuchtung und Rendern 154 Beleuchtung 154 Lichttypen 156 Lichtschema 159 Lichtanimation 163 Bildbasierte Beleuchtung 164 Rendern 167 Kamera- und Bildparameter 169 Render-Verfahren 172 Lokale und globale Beleuchtungsmodelle 177 Raytracing Photon Mapping Radiosity Hybride Verfahren und Multipass-Rendering 189  Compositing 191 Layers/Mattes 172 Layers/Mattes 173 Compositing 191 Layers/Mattes 177 Rotoskopieren und Retuschen 178	Kollisionsvermeidung	124
Prozedurale Animation 131 Partikel-Animation 132 Flocking-Systeme 136 Artificial Life 139 Physikalisch-basierte Animationen 141 Motion Capture 145  Beleuchtung und Rendern 154 Beleuchtung 154 Lichttypen 156 Lichtschema 159 Lichtanimation 163 Bildbasierte Beleuchtung 164 Rendern 167 Kamera- und Bildparameter 169 Render-Verfahren 172 Lokale und globale Beleuchtungsmodelle 177 Raytracing 180 Photon Mapping 185 Radiosity 186 Hybride Verfahren und Multipass-Rendering 189  Compositing 191 Layers/Mattes 206 Travelling Mattes 207 Rotoskopieren und Retuschen 215	Character Animation	124
Partikel-Animation 132 Flocking-Systeme 136 Artificial Life 139 Physikalisch-basierte Animationen 141 Motion Capture 145  Beleuchtung und Rendern 154 Beleuchtung 154 Lichttypen 156 Lichtschema 159 Lichtanimation 163 Bildbasierte Beleuchtung 164 Rendern 167 Kamera- und Bildparameter 169 Render-Verfahren 172 Lokale und globale Beleuchtungsmodelle 177 Raytracing 180 Photon Mapping 185 Radiosity 186 Hybride Verfahren und Multipass-Rendering 189  Compositing 191 Layers/Mattes 206 Travelling Mattes 207 Rotoskopieren und Retuschen 215	Animation der Kamera	130
Flocking-Systeme Artificial Life Artificial Life Physikalisch-basierte Animationen 141 Motion Capture 145  Beleuchtung und Rendern 154 Beleuchtung 154 Lichttypen 156 Lichtschema 159 Lichtanimation 163 Bildbasierte Beleuchtung 164 Rendern 167 Kamera- und Bildparameter 169 Render-Verfahren 172 Lokale und globale Beleuchtungsmodelle 177 Raytracing Photon Mapping 185 Radiosity 186 Hybride Verfahren und Multipass-Rendering 191 Layers/Mattes 192 Compositing 191 Layers/Mattes 120 Rotoskopieren und Retuschen 122	Prozedurale Animation	131
Artificial Life Physikalisch-basierte Animationen 141 Motion Capture 145  Beleuchtung und Rendern 154 Beleuchtung 154 Lichttypen 156 Lichtschema 159 Lichtanimation 163 Bildbasierte Beleuchtung 164 Rendern 167 Kamera- und Bildparameter 169 Render-Verfahren 172 Lokale und globale Beleuchtungsmodelle Photon Mapping Radiosity 186 Hybride Verfahren und Multipass-Rendering 189  Compositing 191 Layers/Mattes 107 Rotoskopieren und Retuschen 125	Partikel-Animation	132
Physikalisch-basierte Animationen 141 Motion Capture 145  Beleuchtung und Rendern 154 Beleuchtung 154 Lichttypen 156 Lichtschema 159 Lichtanimation 163 Bildbasierte Beleuchtung 164 Rendern 167 Kamera- und Bildparameter 169 Render-Verfahren 172 Lokale und globale Beleuchtungsmodelle 177 Raytracing 180 Photon Mapping 185 Radiosity 186 Hybride Verfahren und Multipass-Rendering 189  Compositing 191 Layers/Mattes 206 Travelling Mattes 207 Rotoskopieren und Retuschen 215	Flocking-Systeme	136
Motion Capture145Beleuchtung und Rendern154Beleuchtung154Lichttypen156Lichtschema159Lichtanimation163Bildbasierte Beleuchtung164Rendern167Kamera- und Bildparameter169Render-Verfahren172Lokale und globale Beleuchtungsmodelle177Raytracing180Photon Mapping185Radiosity186Hybride Verfahren und Multipass-Rendering189Compositing191Layers/Mattes206Travelling Mattes207Rotoskopieren und Retuschen215	Artificial Life	139
Beleuchtung und Rendern  Beleuchtung  Lichttypen  Lichtschema  Lichtanimation  Bildbasierte Beleuchtung  Rendern  Kamera- und Bildparameter  Render-Verfahren  Lokale und globale Beleuchtungsmodelle  Raytracing  Photon Mapping  Radiosity  Radiosity  Hybride Verfahren und Multipass-Rendering  Compositing  Layers/Mattes  Travelling Mattes  Rotoskopieren und Retuschen  154  154  165  164  167  168  167  Ramera- und Bildparameter  169  Render-Verfahren  172  Lokale und globale Beleuchtungsmodelle  177  Raytracing  180  Photon Mapping  185  Radiosity  186  Hybride Verfahren und Multipass-Rendering  189	Physikalisch-basierte Animationen	141
Beleuchtung Lichttypen Lichtschema Lichtschema Lichtanimation Bildbasierte Beleuchtung Rendern Rendera- und Bildparameter Render-Verfahren Lokale und globale Beleuchtungsmodelle Raytracing Photon Mapping Radiosity Radiosity Hybride Verfahren und Multipass-Rendering  Compositing Layers/Mattes Travelling Mattes Rotoskopieren und Retuschen  156 167 168 169 167 167 169 169 169 177 180 180 180 180 180 180 180 180 180 180	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	145
Beleuchtung Lichttypen Lichtschema Lichtschema Lichtanimation Bildbasierte Beleuchtung Rendern Rendera- und Bildparameter Render-Verfahren Lokale und globale Beleuchtungsmodelle Raytracing Photon Mapping Radiosity Radiosity Hybride Verfahren und Multipass-Rendering  Compositing Layers/Mattes Travelling Mattes Rotoskopieren und Retuschen  156 167 168 169 167 167 169 169 169 177 180 180 180 180 180 180 180 180 180 180	Palarahtan a and Pandam	4 = 4
Lichttypen 156 Lichtschema 159 Lichtanimation 163 Bildbasierte Beleuchtung 164 Rendern 167 Kamera- und Bildparameter 169 Render-Verfahren 172 Lokale und globale Beleuchtungsmodelle 177 Raytracing 180 Photon Mapping 185 Radiosity 186 Hybride Verfahren und Multipass-Rendering 189  Compositing 191 Layers/Mattes 206 Travelling Mattes 207 Rotoskopieren und Retuschen 215	_	
Lichtschema 159 Lichtanimation 163 Bildbasierte Beleuchtung 164 Rendern 167 Kamera- und Bildparameter 169 Render-Verfahren 172 Lokale und globale Beleuchtungsmodelle 177 Raytracing 180 Photon Mapping 185 Radiosity 186 Hybride Verfahren und Multipass-Rendering 189  Compositing 191 Layers/Mattes 206 Travelling Mattes 207 Rotoskopieren und Retuschen 215	ě	
Lichtanimation 163 Bildbasierte Beleuchtung 164 Rendern 167 Kamera- und Bildparameter 169 Render-Verfahren 172 Lokale und globale Beleuchtungsmodelle 177 Raytracing 180 Photon Mapping 185 Radiosity 186 Hybride Verfahren und Multipass-Rendering 189  Compositing 191 Layers/Mattes 206 Travelling Mattes 207 Rotoskopieren und Retuschen 215	• •	
Bildbasierte Beleuchtung Rendern 167 Kamera- und Bildparameter 169 Render-Verfahren 172 Lokale und globale Beleuchtungsmodelle 177 Raytracing 180 Photon Mapping 185 Radiosity 186 Hybride Verfahren und Multipass-Rendering 189  Compositing 191 Layers/Mattes 206 Travelling Mattes 207 Rotoskopieren und Retuschen 215		
Rendern 167 Kamera- und Bildparameter 169 Render-Verfahren 172 Lokale und globale Beleuchtungsmodelle 177 Raytracing 180 Photon Mapping 185 Radiosity 186 Hybride Verfahren und Multipass-Rendering 189  Compositing 191 Layers/Mattes 206 Travelling Mattes 207 Rotoskopieren und Retuschen 215		
Kamera- und Bildparameter 169 Render-Verfahren 172 Lokale und globale Beleuchtungsmodelle 177 Raytracing 180 Photon Mapping 185 Radiosity 186 Hybride Verfahren und Multipass-Rendering 189  Compositing 191 Layers/Mattes 206 Travelling Mattes 207 Rotoskopieren und Retuschen 215	<u> </u>	
Render-Verfahren 172 Lokale und globale Beleuchtungsmodelle 177 Raytracing 180 Photon Mapping 185 Radiosity 186 Hybride Verfahren und Multipass-Rendering 189  Compositing 191 Layers/Mattes 206 Travelling Mattes 207 Rotoskopieren und Retuschen 215		
Lokale und globale Beleuchtungsmodelle 177 Raytracing 180 Photon Mapping 185 Radiosity 186 Hybride Verfahren und Multipass-Rendering 189  Compositing 191 Layers/Mattes 206 Travelling Mattes 207 Rotoskopieren und Retuschen 215	*	
Raytracing 180 Photon Mapping 185 Radiosity 186 Hybride Verfahren und Multipass-Rendering 189  Compositing 191 Layers/Mattes 206 Travelling Mattes 207 Rotoskopieren und Retuschen 215		172
Photon Mapping Radiosity 185 Radiosity 186 Hybride Verfahren und Multipass-Rendering 189  Compositing 191 Layers/Mattes 206 Travelling Mattes 207 Rotoskopieren und Retuschen 215	Lokale und globale Beleuchtungsmodelle	177
Radiosity 186 Hybride Verfahren und Multipass-Rendering 189  Compositing 191 Layers/Mattes 206 Travelling Mattes 207 Rotoskopieren und Retuschen 215	Raytracing	180
Hybride Verfahren und Multipass-Rendering  Compositing  Layers/Mattes  Travelling Mattes  Rotoskopieren und Retuschen  189  206  207  207  207	** *	185
Compositing 191 Layers/Mattes 206 Travelling Mattes 207 Rotoskopieren und Retuschen 215	Radiosity	186
Layers/Mattes206Travelling Mattes207Rotoskopieren und Retuschen215	Hybride Verfahren und Multipass-Rendering	189
Layers/Mattes206Travelling Mattes207Rotoskopieren und Retuschen215	Compositing	191
Travelling Mattes 207 Rotoskopieren und Retuschen 215		
Rotoskopieren und Retuschen 215		
	· ·	
DCI 111p11a-Natia1 221		
Warping, 2.5D und Tiefeninformation 223	1	
Fallstudien Layering 226	* *	
Interaktion 232	, 0	
Previz 234		

Raum- und Bewegungsanpassung: Motion Control und	
Tracking	239
Berührungen, Blicke, physische Interaktion, Konsequenzen	249
Ästhetische Kohärenz	256
Farbe, Kontrast und Licht	257
Schärfe	265
Reflexionen	269
Schatten	273
Abbildung	275
Simulation	276
Filmische Fiktion	282
Aufzeichnung und Modellbildung, Malen und Messen	289
Aufzeichnung	292
Modellbildung	312
Analoge Artefakte	334
Korn	342
Motion Blur	345
Diffusion, Lens Flares, optische Verzeichnung	350
Rauschen, Zusammenbruch des Signals	354
Dimensionen und Schichten	357
Sichtbarkeit/Unsichtbarkeit	358
Magie und magische Erscheinungen	368
Rides und das geistige Auge	379
Rahmungen und Mise-en-Abyme	394
Formen und erzählerische Funktionen	404
Körper	417
Digitale Figuren	422
Historischer Überblick	422
Grundsätzliche Probleme digitaler Figurenkonstruktion	432
Technische Verfahren der Figurenkonstruktion	436
Form 1: Modellieren in 3D	437
Form 2: 3D-Scanning	438
Form 3: Bildbasiertes Modellieren	438
Haut	440
Körperanimation 1: Keyframe-Animation	443
Körperanimation 2: Motion Capture	444
Körperanimation 3: Rotoskopieren	445

Gesichtsanimation 1: Keyframe-Animation	445
Gesichtsanimation 2: Facial Motion Capture	448
Gesichtsanimation 3: Rotoskopieren	451
Von der Fallstudie Gollum zu grundsätzlichen Überlegungen	451
Das Superheldenproblem	462
Schlusswort	468
Literaturverzeichnis	475
Glossar und Index	502
Filmregister	522
Abbildungsverzeichnis	526