

Inhaltsverzeichnis

Prolog	I
Danksagung	V
Konventionen	VII
Inhaltsverzeichnis	IX
1 Einführung	1
1.1 Motivation	1
1.2 Zielstellung	4
1.3 Thesen	8
1.4 Aufbau der Arbeit	9
2 Grundlagen	11
2.1 Perspektiven	12
2.1.1 Mono-Perspektive - Zentralprojektion	14
2.1.2 Multi-Perspektive	15
2.1.2.1 Diskrete Multi-Perspektive	19
2.1.2.2 Kontinuierliche Multi-Perspektive	19
2.1.3 Binnenperspektive	19
2.1.4 Bedeutungsperspektive und umgekehrte Perspektive	21
2.1.5 Klassifizierungsansatz	24
2.2 Bildwerke	27
2.2.1 Wort und Skizze	27
2.2.1.1 Text	28
2.2.1.2 Skizze	29
2.2.1.3 Aneignung und Vermittlung	30
2.2.1.4 Lautmalerei	32
2.2.2 Malerei	32
2.2.2.1 Aggregatraum	34
2.2.2.2 Systemraum	34
2.2.2.3 Malerfotografie	41
2.2.3 Fotografie (auch Mehrfachbelichtung)	43
2.2.4 Relief und Skulptur	47
2.2.5 Bühne	49
2.2.6 Computerbilder	49
2.3 Abbildungsmechanismen	52
2.3.1 Auge	52
2.3.2 Camera obscura	54
2.3.3 Fotoapparat	55
2.3.4 Filmkamera	57
2.3.5 Computergrafik	58
2.3.5.1 Quantität	59
2.3.5.2 Qualität	60
2.3.5.3 Koordinaten und Systeme	60
2.3.5.4 Kameramodell	61
2.3.5.5 Rendering-Pipeline	63
2.3.5.6 Szenengraph	64

2.4 Wahrnehmungsaspekte	65
2.4.1 Sehen	66
2.4.1.1 Fixation	66
2.4.1.2 Sakkaden	67
2.4.1.3 Veränderungsblindheit – sakkadische Suppressionen	68
2.4.1.4 Mikrosakkaden	68
2.4.1.5 Folgebewegung und optokinetischer Nystagmus	68
2.4.2 Sehprozess	69
2.4.2.1 Muster	69
2.4.2.2 Visueller Cortex	70
2.4.2.3 Visuelle Kapazität	70
2.4.2.4 Vertikalkonstanz	71
2.4.3 Sehkultur	72
2.4.4 Bedeutung	74
2.4.5 Bewusstheit	76
2.4.6 Täuschung	76
3 Analyse	79
3.1 Bildsynthese	79
3.1.1 Strom des visuellen Reizes	80
3.1.2 Verarbeitung der Reizinformationen	80
3.1.3 Form- und Gestaltsynthese	81
3.1.4 Technische Evolution der Bildgenerierung	81
3.1.5 Augenblick und Sehzeit	83
3.1.6 Bildherstellungsprozesse	84
3.2 Bildeindruck	85
3.2.1 Bezugssysteme	86
3.2.1.1 Auge und Zentrum	86
3.2.1.2 Mittelpunkt	88
3.2.1.3 Linie und Kante	88
3.2.1.4 Position und Lage	89
3.2.1.5 Lot und Schwerkraft	89
3.2.1.6 Rahmen und Klammer	92
3.2.1.7 Bühnenwelt	93
3.2.1.8 Außenwelt	95
3.2.1.9 Gedächtnis und Kultur	96
3.2.2 Bezugsfelder	97
3.2.2.1 Gesichtsfeld (starres Blicken)	98
3.2.2.2 Blickfeld (bewegtes Blicken)	98
3.2.2.3 Bildfeld (Bildstruktur)	98
3.2.2.4 Bewegungsfeld	99
3.3 Bildraum	99
3.3.1 Punkte	100
3.3.1.1 Hauptpunkt und optische Bildmitte	100
3.3.1.2 Geometrisches Zentrum	103
3.3.1.3 Distanzpunkt	103
3.3.1.4 –Off–	104
3.3.2 Linien	104
3.3.2.1 Horizontlinie	104
3.3.2.2 Sagittallinie	104

3.3.2.3 Fluchtlinien	104
3.3.3 Ebenen	104
3.3.3.1 Lateral-, Sagittal- und Horizontalebene	105
3.3.3.2 Seh- und Distanzkreis	105
3.3.4 Winkel	107
3.3.4.1 Bildwinkel	107
3.3.4.2 Blickwinkel	108
3.3.5 Räume und Körper	109
3.3.5.1 Kontinuierliche Bauweise	111
3.3.5.2 Diskrete Bauweise	115
3.3.6 Mensch	116
3.4 Bildrealismus	118
3.4.1 Fotorealismus	118
3.4.2 Nicht-Fotorealismus	119
3.4.3 Wahrnehmungsrealismus	120
3.4.3.1 Binokularität	120
3.4.3.2 Monokularität	121
3.4.4 Visualisierungskritik (Zwischenfazit)	123
3.4.4.1 Architektur	124
3.4.4.2 Malerei	126
3.4.4.3 Psychologie	127
3.5 Schlussfolgerung für die Computergrafik	130
3.5.1 Technologie-zentrierte Entwicklung in der Computergrafik	130
3.5.2 Mensch-zentrierte Entwicklung in der Computergrafik	132
4 Synthese	135
4.1 Gestaltung und Computergrafik	135
4.1.1 Vermittlungen zur Gestaltung	135
4.1.2 Vermittlungen zur Computergrafik	137
4.2 Bildgeometrie und Bildwirkung	143
4.2.1 Projektion und Perspektive	143
4.2.2 Blicken versus Sehen	144
4.2.2.1 Visuelle Grenzen des starren Auges	145
4.2.2.2 Visuelle Grenzen des dynamischen Auges	146
4.2.2.3 Adaptionsfähigkeit des Sehens (Gegenthese)	151
4.2.3 Wahrnehmungskonformität und Wahrnehmungsrealismus	153
4.3 Relationen zwischen Mensch und Kamera	155
4.3.1 Mensch-Kamera-Modell	156
4.3.2 Hauptpunkt als ein Mensch-Kamera-Parameter	159
4.3.3 Perspektivkontrast K_P - objektive Komponente	163
4.3.3.1 Proportionsanteil δP im Perspektivkontrast K_P	165
4.3.3.2 Ausrichtungsanteil δA im Perspektivkontrast K_P	166
4.3.3.3 Perspektivkoeffizient k_P - subjektive Komponente	166
4.3.4 Perspektivkontrast K_P - Funktion und Funktionswerte	168
4.3.4.1 Funktion der Verzerrung	168
4.3.4.2 Funktionsgraph und Verzerrungstafeln	169
4.3.4.3 Ansatz zur Optimierung	173

4.4 Optimierungen der computergrafischen perspektivischen Projektion.....	178
4.4.1 Objekt-basierte perspektivische Optimierung (OPO)	181
4.4.2 Kamera-basierte perspektivische Optimierung (KPO)	187
4.4.3 Abwägung zwischen OPO und KPO	195
4.4.4 Betrachter-basierte perspektivische Optimierung (BPO)	197
4.4.5 Handlungsrichtlinien für wahrnehmungskonforme Bildstrukturen	199
5 Ausblick und Zusammenfassung	203
5.1 Ausblick	203
5.1.1 Blickrichtung und Bildfläche	205
5.1.1.1 Nah-Distanz-Bild	205
5.1.1.2 Multitouch-Perspektive	206
5.1.1.3 Kulisse als Vorbild	209
5.1.2 Proportion und Ausrichtung	210
5.1.2.1 Figur und Figuren	211
5.1.2.2 Figur und Grund	213
5.1.2.3 Verjüngung und Verdichtung	216
5.1.2.4 Verdeckung und Durchdringung	217
5.1.2.5 Lotrecht ins –Off–	220
5.1.2.6 Gegenständlichkeit	220
5.1.3 Verfremdung der Illusion vom Raum	222
5.1.3.1 ‚White-out‘-Effekt	222
5.1.3.2 Der umgelenkte Gang	223
5.1.3.3 Bezug zum Boden	224
5.1.3.4 Bezug zur Tiefe	226
5.1.4 Farbe, Licht und Schatten	227
5.1.4.1 Farbperspektive der Tiefe	228
5.1.4.2 Farbperspektive der Fläche	229
5.1.4.3 Das Farbpotenzial für die Interaktion	229
5.1.4.4 Licht und Schatten	232
5.1.5 Bidirektionale Schnittstellen für das Auge	235
5.1.5.1 Fixation, ein Potenzial zur Auswahl	236
5.1.5.2 Sakkade, ein Potenzial zum Verbergen	237
5.1.5.3 Skizze eines Fixationen- und Sakkaden-kontingenten Interfaces	240
5.1.5.4 Skizze eines disparat binokularen Interfaces	242
5.1.5.5 Vom Potenzial der visuellen Erfahrung	243
5.2 Zusammenfassung	244
5.3 Kernsätze	249
6 Implementierung als Evaluationsbasis.....	251
6.1 Allgemeiner Hintergrund	251
6.2 Realisierbarkeit	254
6.3 Optimierung	257
6.3.1 Framework-Implementierung	259
6.4 Modularisierung, BildspracheLiveLab (BiLL)	262
6.4.1 Komponentenbasierte Softwareentwicklung	263
6.4.2 Framework-Technologie	264
6.4.3 Human-Driven-Framework	266

7 Evaluation	269
7.1 Einführung	269
7.2 Annahme	271
7.3 Experiment 1 - Präferenz	273
7.3.1 Teilnehmer (Probanden)	273
7.3.2 Untersuchungsmaterial (Stimuli)	273
7.3.3 Durchführung der Befragung	274
7.3.4 Ergebnisse	275
7.3.5 Diskussion	276
7.4 Experiment 2 - Blickverhalten	278
7.4.1 Teilnehmer (Probanden)	278
7.4.2 Untersuchungsmaterial (Stimuli)	278
7.4.3 Durchführung der Befragung	279
7.4.4 Ergebnisse	279
7.4.5 Diskussion	282
7.5 Experiment 3 - Perspektivkontrast	284
7.5.1 Teilnehmer (Probanden)	284
7.5.2 Untersuchungsmaterial (Stimuli)	285
7.5.3 Durchführung der Befragung	286
7.5.4 Ergebnisse	287
7.5.5 Diskussion	288
Anhang A: Projekte	A-1
A1 Grundlagenforschung	A-1
A1.1 WahrnehmungsRealistische Projektion	A-1
A1.2 Validierung der	A-2
A2 Industrieprojekte und -anwendungen	A-2
A2.1 Exterieur im Automobildesign	A-2
A2.2 Interieur im Ergotyping®	A-3
A2.3 Interieur in der Luft- und Raumfahrt	A-3
A2.4 Modelle im Design	A-4
Anhang B: Schnittstellen und Materialien	B-1
B1 Benutzeroberflächen und Sourcecodes	B-1
B1.1 OPO-Benutzeroberfläche	B-1
B1.2 OPO-Sourcecode	B-2
B1.3 KPO-Benutzeroberfläche	B-10
B1.4 KPO-Sourcecode	B-10
B2 Verzerrungstafel	B-14
B3 Fragebogen	B-15
B4 Raumplan	B-17
Anhang C: Verzeichnisse	C-1
C1 Stichwortverzeichnis	C-1
C2 Abbildungsverzeichnis	C-2
C3 Tabellenverzeichnis	C-8
C4 Formelverzeichnis	C-8
C5 Literaturverzeichnis	C-8
Epilog	XVII