
Abbildungsverzeichnis

Designkontext	3
1 Package-Plan	5
2 Seitenriß XZ mit Maßen	6
3 Aufriß YZ mit Maßen, hier Blick von hinten	6
4 2D-Tapeplan, XZ	6
5 Alle Hauptrisse mit Formleitlinien	7
6 Perspektive, Blick von vorn rechts	7
7 Perspektive, Blick von vorn links	8
8 Perspektive, Blick von hinten rechts	8
9 Schablonen	8
10 Schaben in Ton	8
11 Tonrohling mit Tapes	8
12 Lackiertes Designmodel	8
13 Holzgerippe 1	9
14 Holzgerippe 2	9
15 Holzgerippe mit Blechhaut	10
16 Instrumentelles Verfahren	11
17 „Mann, eine Kanne zeichnend“ [10]	11
18 Durchschnittsverfahren nach <i>Brunelleschi</i> [12]	12
19 Zentralriß eines horizontalen quadratischen Rasters	13
20 Zentralriß zweier ineinandergefügter Quadrate	13
21 Diagonalverfahren von <i>Dürer</i>	14
22 Diagonalverfahren von <i>Piero della Francesco</i>	14
23 Perspektive Kollineation, [10]	15
24 Paumgartner Altar aus dem Jahre 1503 [10]	16
25 Rekonstruktionsanalyse zum Paumgartner Altar	17
26 Hieronymus im Gehäus'	18
27 Rekonstruktionsanalyse zum Originalbild	19

28	Malerregel	20
29	Verletzung der Malerregel	20
30	Gemälde mit natürlichem Sehkreis	21
31	Natürliches Sehen	23
32	Augdistanz $d = 6720,51$	23
33	Noch natürliches Sehen	24
34	Augdistanz $d = 5376,40$	24
35	Nichtnatürliches Sehen	25
36	Augdistanz $d = 4032,30$	25
37	Begriffe zur Zentralprojektion	26
38	Gesuchte Orientierungsparameter	26
39	Abbildung eines Objektpunktes	26
40	Vergleich der Abb. in beiden Bildebenen	27
41	Maße zur Konstruktion der Hüllbox	28
42	CAD-Modell aus den Hauptrissen	29
43	Perspektivische Handskizze mit Paßpunkten	30
44	Rotierende Hüllbox	31
45	Analyse der Widersprüche	31
46	Innere Hüllbox und äußerer Umgebungsquader	32
47	Das 2D-Pixelbild wird ins CAD-System importiert	33
48	Paßpunktvermessung	34
49	Auswahl möglicher Paßpunkte	34
50	Aus der Radgeometrie abgeleitete Paßpunkte	35
51	Beispiel für fünf optimal angeordnete Paßpunkte	35
52	Gerade symbolisiert die Orientierungsdaten	36
53	Graphikfenster des CAD-Systems mit Benutzerinterface	36
54	Kontrolle des entnommenen Profilschnittes	37
55	Hüllbox mit Haupt schnitten (blau), Zentralprojektion	37
56	Haupt schnitte (blau) hier besser erkennbar, Zentralprojektion	38
57	Hüllbox durch Schar paralleler Querebenen ersetzt, Zentralprojektion	38
58	Querebenen besser erkennbar, Parallelprojektion	39
59	Hintergrundbildanordnung, Variante 1: Hintergrundbilder schneiden sich	39
60	Hintergrundbildanordnung, Variante 2: Innenraum bleibt frei ..	40
61	Hintergrundbildanordnung, Variante 2 mit Translation	40
62	Variante 2 auf Umgebungsquader	41
63	Fertiger Designrohling	41
	Geometrische Grundlagen	44
64	Durchschnittsmethode	46
65	Zentralperspektivische Abbildung eines Punktes	47
66	Die Komponenten der Drehmatrix	48

67	Berechnung des Streckfaktors λ'	49
68	Zentralperspektivische Abb. im Fahrzeugbau	51
69	Menü mit den Orientierungsparametern	52
70	Grundriß	52
71	Seitenriß	53
72	Frontriß	53
73	Zentralperspektive	54
74	Perspektivbild mit Fluchtpunktkonstruktion	55
75	Schrägbild von der Aufnahmesituation mit den drei Fluchtpunkten	56
76	Hüllboxverfahren 4+2 Punkte	58
77	Hüllbox mit (4+2) Paßpunkten in Zentralperspektive	59
78	Wie vorher, nur Schrägbild	60
79	Doppelverhältnis DV1 zu P5'	61
80	Gesamtsituation zum Hüllboxverfahren 4+2 Punkte	61
81	Schrägbild für die gleiche Situation	62
82	Doppelverhältnis DV 51	62
83	Doppelverhältnis DV 52	63
84	Doppelverhältnis DV 61	63
85	Doppelverhältnis DV 62	64
86	(4+2) gegebene Paßpunkte, Zentralperspektive	64
87	Parameter der Zentralprojektion	65
88	Wie in Abb. 86, nur Schrägbild	65
89	Doppelverhältnis DV 51	66
90	Doppelverhältnis DV 52	67
91	Doppelverhältnis DV 61	67
92	Doppelverhältnis DV 62	68
93	Aufruf der Schnittstelle	68
94	Meßpolygon	69
95	Durchstoßpunkte D5' und D6' in der Hilfsbene XZ	69
96	Augpunkt O als Schnittpunkt zweier Strahlen	70
97	Perspektive Kollineation, Darstellung im Fahrzeugsystem	71
98	Bildpunkt G_3^c als Schnittpunkt zweier Strahlen	72
99	Prinzip der Perspektiven Kollineation	74
100	Zu entzerrendes Viereck	74
101	Ablauf der Entzerrung der Grundfläche der Hüllbox	75
102	Kollineationsachse, Darstellung in Zentralprojektion	76
103	Kollineationsachse im Schrägbild bei Normalprojektion	77
104	Blick in Richtung der Kollineationsachse	77
105	Entzerrung der Seitenfläche im Schrägbild	78
106	Konstruktion der entzerrten Seitenfläche	79
107	Drehung um die Kollineationsachse h_1	80
108	Blick in Richtung der Kollineationsachse h_1	80
109	Bestimmung des Doppelverhältnisses DV 1	81
110	Bestimmung des Doppelverhältnisses DV 2	82

111	Bildpunkt P' als Schnittpunkt zweier Strahlen	83
112	Übertragung des Doppelverhältnisses DV 1	83
113	Übertragung des Doppelverhältnisses DV 2	84
114	Resultat	84
115	Verzerrter Längsmittelschnitt	85
116	Entzerrter Längsmittelschnitt	86
117	Vergleich Verzerrt - Entzerrt	86
118	Perspektives Netzlinienraster	87
119	Wie vorhergehende Abb., nur gezoomt	87
120	Diagonalenfluchtpunkt-Ermittlung	88
121	Wahrer Winkel α zwischen den Diagonalen	88
122	Zu entzerrendes Profil, Zentralprojektion	89
123	Schrägansicht	90
124	Riß XY	91
125	Riß XZ	91
126	Start mit einer Geraden	92
127	Graderhöhung und "In-Form-Ziehen"	92
128	Resultat	93
	Rohlingsaufbau aus Designskizzen	94
129	Konstruktion der ebenen Kurven c und d'	96
130	Raumkurve d im Seitenriß	96
131	Raumkurve d im Grundriß	97
132	Kontrollpunktmodifikation, X und Z fixiert	97
133	Anfängliche Patches, beginnend an der Mittelebene $y=0$	98
134	Vor der Justierung	99
135	Nach der Justierung	99
136	Leitkurve im Riß XZ	99
137	Abstellfläche in Richtung minus Y	99
138	Leitkurve im Riß XY	100
139	Beide Abstellflächen in Richtung minus Y und in plus Z	100
140	Definition der unteren Randkurve	101
141	Drei Randkurven vorgegeben	102
142	Vier Randkurven vorgegeben	102
143	Patch aus drei Randkurven	102
144	Patch aus vier Randkurven	102
145	Zu schließenden Lücken	103
146	Definition des mittleren Profils	103
147	Verschieben und Anschlagen	103
148	Bewegung parallel zur Hauptebene YZ	103
149	Rotation des Zwischenprofiles (grün)	103
150	Profilfläche mit drei Bézier-Segmenten	103
151	Vergleich mit der Designzeichnung im Riß YZ	105

152	Bézierpatch aus drei Randkurven	105
153	Highlightdarstellung zur dreisegmentigen Profilfläche	105
154	Highlightdarstellung zum Bézierpatch der Ordnung 4 x 6	105
155	Gradmodifikation von 6x4 zu 3x8, Riß YZ	105
156	Modifiziertes Bézierpatch vor Extrapolation	105
157	Extrapoliertes Bézierpatch	106
158	Extrapoliertes Bézierpatch 3x8 im Riß XZ mit Kontrollpunkten	106
159	Extrapoliertes Bézierpatch 3x8 im Riß XY mit Kontrollpunkten	106
160	Extrapoliertes Bézierpatch 3x8 im Riß YZ ohne Kontrollpunkte, aber mit Schnitten $x=\text{const.}$	106
161	Ursprüngliche symmetrische Patches	106
162	Extrapolierte symmetrische Patches	106
163	Getrimmte symmetrische Patches	107
164	Füllendes Bézierpatch aus zwei Randkurven	107
165	Diagnostizierte Abweichungen, dargestellt durch Strichcode	108
166	Nach dem Anschluß verbleibende geringe Restabweichung	108
167	Trägerpatch vor dem Vorgang des Facens	108
168	Resultierendes Face	108
169	Fertiger Rohling mit Highlights	109
170	Definition der äußeren Kontur des Radhauses im Riß XZ	109
171	Abstellfläche aus der äußeren Kontur	109
172	Projektion der Y=0-Kontur auf die Flächen der Rohlings	109
173	Korrekturbedürftige Ecke	110
174	Geglättete Kurve mit eingeschobenen Kurvenblends, Riß XZ	110
175	Riß YZ, in der Breite auseinandergezogen	110
176	Test-Flansch und endgültiger Flansch	110
177	Flansch 35 mm, Riß XY	111
178	Endbegrenzung der Radwulst	111
179	Schiebefläche in x-Richtung	111
180	Radausschnitt-Kurve (gelb) im Riß XZ	111
181	Auf das Hilfspatch projizierte Radausschnitt-Kurve	112
182	Offsetkurve auf dem Hilfspatch	112
183	Angepaßt segmentierte Offsetkurve	112
184	Füllfläche (rot) zwischen den Parallelkurven	112
185	Eingabedaten für die Profilfunktion	113
186	Zwischenebene für die Profilfunktion	113
187	Bézier-Profilfläche mit x-Schnitten	114
188	B-Spline-Profilfläche mit x-Schnitten	114
189	Gefahren beim Verzicht auf die separate Leitkurve	114
190	Fertiger Rohling	114
	Flächenmodellierung - Grundlagen	119

191	Prozeßkette	120
192	Bézierkurve, Grad 8, Ordnung 9	122
193	Bézierkurve nach Modifikation des Kontrollpunktes c_4	123
194	Natürliche B-Spline-Kurve, m=8, n=2, k=3 mit Trägervektor	125
195	Modifikation des de Boor-Punktes d_4	126
196	Vollständiger Trägervektor mit je k-fachen Endintervallen	126
197	Verkürzter Trägervektor mit Vielfachheiten	127
198	B-Spline-Kurve, m=8, n=2, k=3, mit korrektem Anfangs- und Endpunkt	128
199	Gleiche B-Spline-Kurve mit modifiziertem Kontrollpunkt d_4	128
200	TP-Bézier-Patch, Schritt 1	131
201	TP-Bézier-Patch, Schritt 2	131
202	Zur Arbeit des CAD-Strakers	133
203	Straklatte und -gewichte	133
204	Class A-Flächen - Exterieur	135
205	Class A-Flächen - Interieur	135
206	Class B-Flächen	136
207	Class C-Flächen	136
208	Anwendung aus dem Konsumgüterbereich	136
209	B-Spline-Patch mit 18 x 9 Segmenten	136
210	Beispiel für eine Flächenstruktur	137
211	Wie Abb. 209, mit 29x16 Kontrollpunkten	139
212	Konversion in ein Bézier-Patch	139
213	B-Spline-Patch mit Highlights	140
214	Zwei Bézier-Patches mit Highlights	140
	Flächenmodellierung - CAD-Werkzeuge	142
215	Rohdaten, innere Konturen	144
216	Rohdaten, Ränder und Sicken	144
217	Patches Fronthaube	144
218	Kurvennetz	144
219	Punktwolke	145
220	Punktwolke Fronthaube	145
221	Punktwolke facettiert	145
222	Featurelines auf Scan	145
223	Auswahlbereich auf Scan	146
224	Patch auf Scanbereich	146
225	Regelfläche	147
226	Graderhöhung auf 3x7	147
227	Graderhöhung auf 4x7	147
228	Gleiches Bild, nur im Riß YZ	147
229	Resultat mit Highlights	147
230	Farblegende	148

231	Auswahl Scanbereich mit 5 Grad Normalenvariation	149
232	Patcherzeugung auf Scanbereich 5 Grad	149
233	Mittensymmetrisches Patch	150
234	Mittensymmetrisches Patch	150
235	Prüfung des Patches mit X-Highlights vor Mittensymmetrie ..	150
236	X-Highlights nach Mittensymmetrie, aber vor G^3 -Anschluß ..	150
237	Krümmungsbilder vor G^3 -Anschluß, ohne Patchschattierung ..	150
238	Patches nach G^3 -Anschluß	150
239	X-Highlights nach G^3 -Anschluß	151
240	Krümmungsbilder nach G^3 -Anschluß, ohne Patchschattierung ..	151
241	Vergleich eines Schnittes durch Scan und Patches	151
242	Farbige Abweichungsdiagnose	151
243	Patchverband in vier Ansichten	152
	Flächenmodellierung - Karosseriekörper	157
244	Formgebende Kurven, Blick von vorn links	160
245	Formgebende Kurven, Blick von hinten links	160
246	Formgebende Kurven, x-Schnitt	160
247	Hauptcharakterlinien der Seitenwand	162
248	Brüstung, Oberkante, Riß XZ	162
249	Brüstung, Oberkante, Riß XZ, Segmente mit Ordnungen	162
250	Unterkante, Riß XZ	163
251	Brüstung, Oberkante, vorn, Riß XZ	163
252	Wie vorher, nur hinterer Bereich	163
253	Wie vorher, nur Bereich der Wendestelle	163
254	Gleiche Wendestelle im Schrägbild	163
255	Unterkante, vorn, Riß XZ	164
256	wie vorher, nur hinterer Bereich, verzerrt	164
257	Abstellung an Unterkante	164
258	Fortsetzung der Abstellung	164
259	Ordnungserhöhung auf 3	164
260	Ordnungserhöhung auf 4	164
261	Resultierende Gesamtform	165
262	Highlightkontrolle	165
263	Abstellung in y-Richtung	165
264	Abstellung in minus z-Richtung	165
265	Ordnungserhöhung auf 3	165
266	Untere Abstellfläche am Schweller	165
267	Verrundung (Fillet) unten	166
268	Hilfsabstellung unten	166
269	Nach Extrapolation	166
270	Regel- oder Blendfläche	168
271	Nach Erhöhung der Ordnung auf 3	168

272	Nach Ordnungserhöhung auf 5 und Anpassung	168
273	Getrimmtes Patch im Anpassungsbereich	168
274	Positionsstetiger Anschluß	168
275	Horizontale Abstellung	168
276	Nach Ordnungserhöhung und Bombievorgang	169
277	Formtragende Hauptkurve der Stufe	169
278	Brüstungshauptfläche	169
279	Oberer Teil der Brüstungsfläche	170
280	Leitkurve auf Oberkante der Stufe	171
281	Verschobene Leitkurve	171
282	Ankonstruktion an die Leitkurve	171
283	Bildausschnitt mit ursprünglicher Leitkurve	172
284	Bildausschnitt zur verschobener Leitkurve mit Ankonstruktion	172
285	Teilstück der Abstellung, Querordnung 2	172
286	Graderhöhung auf 3 und Beginn des In-Form-Ziehens	172
287	Graderhöhung auf 4, Modellieren und Verschneiden	172
288	Verrundung	172
289	Startkreisbogensegment	174
290	Umwandlung in ein Bézierkurvensegment	174
291	Extrapolationstest	174
292	Zwischenstand mit drei Segmenten	174
293	Nach Projektion in -y-Richtung auf den Scan	175
294	Verzerrte Darstellung	175
295	Offsetkurve	175
296	Radband, Querordnung = 2	175
297	Graderhöhung auf 3, Bombierung	176
298	Vordere Blendflächen	176
299	Schnitte $x = \text{const.}$ durch den Scan	176
300	Radiale Schnitte durch den Scan	176
301	Neue Begrenzungskurve	178
302	1. Hintere Blendfläche	178
303	2. hintere Blendfläche	178
304	Modellierungsschritt 1 mit Querordnung 3	178
305	Modellierungsschritt 2 mit Querordnung 4	178
306	Wie vorher, nur Ausschnitt und gezoomt	178
307	Wie vorher, nur ohne Randpolygon	179
308	Modellierungsergebnis mit Querordnung 6	179
309	Wie vorher, nur Ausschnitt und gezoomt	179
310	Zwischenform, Highlightkonturen vor dem Anschluß in Längsrichtung	179
311	Zwischenform, Highlightkonturen nach dem Anschluß	179
312	Zwischenform, farbige X-Highlights nach dem Anschluß, Riß XZ179	
313	Zwischenform, "wahre" Schnitte im unteren Bereich der Böschungsfläche	180
314	Abstellung mit variierendem Winkel, mit Randpolygon	180

315	Abstellung mit variierendem Winkel, ohne Randpolygon	180
316	Ordnungserhöhung auf 3 und Anpassung an den Scan	180
317	Ordnungserhöhung auf 4 und Scananpassung	181
318	Bildausschnitt von der Abstellfläche, Anfangsquerordnung 2 . .	181
319	Bildausschnitt von der modifizierten Abstellfläche, Querordnung 4	181
320	Verrundung im mittleren Bereich	181
321	Finale Struktur der Radwulst	182
322	Querschnitt durch die Radwulst	182
323	Finale Z-Highlights	182
324	Finale X-Highlights	182
325	Seitenpartie mit Patch- bzw. Faceberandungen	182
326	Seitenpartie mit Schichtlinien $y=\text{const.}$	183
327	Seitenpartie mit Highlihts	183
328	Dach-Patchstruktur, Faces ohne KP-Netz	183
329	Dach mit Basispatches für die Faces	184
330	Wie vorher, nur anderer Blickwinkel	184
331	Vorderwagen mit Patches (rot), Faces ohne KP-Netz	184
332	Heck mit Patches (rot), Faces ohne KP-Netz	184
333	Patchstruktur mit scharfen Kanten, Blick von vorn links oben .	185
334	Wie vorher, nur Blick von hinten rechts oben	185
335	Patchstruktur mit Verrundungen, Blick von vorn links oben ..	186
336	Blick von hinten rechts oben	186
337	Patchstruktur mit Verrundungen und Fugen, Blick von vorn links oben	187
338	Wie vorher, nur Blick von hinten rechts oben	187
339	Echtzeitrendering	187
340	Echtzeitrendering mit Schatten, Blick von vorn links oben . .	188
341	Echtzeitrendering mit Schatten, Blick von hinten rechts oben .	188
 Abbildungen im Anhang		197
Hinweis: Im Anhang gilt eine durchgängige separate Numerierung! .		197
 Projektive Geometrie in der Architektur		197
1	Pixelbild vom Gebäude	198
2	Fluchtpunktdreieck	198
3	Drehsehnenfluchtpunkt	199
4	Eckpunkt der entzerrten Grundfläche	199
5	Zusammenfassung aller Konstruktionsschritte	200

	Benutzeroberfläche des CAD-Systems	201
6	Benutzeroberfläche	204
7	Geometriefunktionsblock	204
8	Aufgabe "Patch aus vier Kurven"	206
9	Geometrie-Untermenü "Patch aus Kurven"	206
10	Resultatpatch aus vier Randkurven	207
11	Kurve aus Patchrand	207
12	Abstellung, -68 Grad gegen y-Richtung	208
13	Abstellung -58 Grad gegen y-Richtung	209
14	Abstellung mit variablem Winkel gegen die y-Richtung	210
15	Selektionsliste	211
16	Servicefunktionen	211
17	Darstellparameter	213
18	Individuelle Farben	214
19	Objekteditor	215
20	Displaylisten-Verwaltung	215
21	Schnitte x=const., Inkrement 200 mm, mit Krümmungsbildern	216
22	Menü zur Schnittberechnung, Reiter 1	216
23	Menü zur Schnittberechnung, Reiter 2	217
24	Namensorientierung	218
25	Sonderfunktionsblock, Teile 1 und 3	218
26	Visualisierungsoptionen, Material und Farbe	219
27	Sonderfunktionsblock, Teil 2	220
	Beispiel 2D3D, CAD-Bedienungshinweise	221
28	Hintergrundbilder auf Umgebungsquaderseiten	221
29	Punktweises Kartieren	222
30	Kontinuierliches Zeichnen	222
31	Automatische Diskretisierung	223
32	Segmentweise Approximation	224
33	Kartierung von verbundenen Geradenstücken	224
34	Graderhöhung und Kontrollpunkt-Ziehen	225
35	Kreisbogen aus drei Punkten	225
36	Einzelpatch aus zwei Randkurven	226
37	Selektierte Randkurven	226
38	Mittensymmetrie	227
39	Einstellungen zur Abstellfläche	227
40	Durchdringungskurve zweier Flächen	227
41	Eingabedaten Kurvenprojektion	228
42	Kurvenprojektion auf Fläche	228
43	Fall "Rotation" des Zwischenprofiles	229

Bézierkurven	229
44 Bewegungsgesetz "Ebenenparallel"	230
45 Vorgaben Radwulst	230
46 Approximationsparameter Radwulst	230
47 Nebenbedingung für die Erhaltung der jeweiligen Tangentenrichtung im Anfangs- bzw. Endpunkt der Kurve ..	232
48 Nebenbedingung für die Erhaltung des jeweiligen Krümmungskreises im Anfangs- bzw. Endpunkt der Kurve ..	232
49 Bernsteinfunktionen zum Grad 8	233
50 Bernsteinfunktionen zum Grad 3	233
51 Graphische Ermittlung eines Kurvenpunktes mittels "de Casteljau"	235
B-Spline-Kurven	235
52 B-Spline-Basisfunktion n=3, k=4	237
53 B-Splinekurve n=3, m=5	239
54 B-Spline-Basisfunktionen über Trägervektor	239
55 "De Boor" - Algorithmus, Schema in Kurzform	243
56 Geometrisches Schema der Berechnung nach "de Boor"	243
57 "De Boor" - Algorithmus, Ergänzung des Schemas	244
58 Geometrische Konstruktion nach "de Boor"	244
Steuerungs- und Kontrollmöglichkeiten bei Kurven und Flächen	247
59 Menü Kurvenkrümmungsdiagnose	247
60 Erhaltung der Tangentenrichtung	248
61 Erhaltung der Krümmung	249
62 Erhaltung der Krümmungsänderung, Variante 1	250
63 Erhaltung der Krümmungsänderung, Variante 2	250
64 Menü mit G^1 - bzw. G^2 - bzw. G^3 -Bedingung	251
65 G^3 -stetiger Anschluß zweier Kurvensegmente	251
66 Menü zum Kurvenanschluß	252
67 Highlights bei vorgegebener Lichtstrahlrichtung, G^1 -Übergang	252
68 Vergleich von einzelnen mit "globalen" Highlights	253
69 Farbige X-Highlights, G^1	253
70 Farbige Y-Highlights, G^1	253
71 Positionsstetigkeit C^0	253
72 Tangentenstetigkeit G^1	253
73 Krümmungsstetigkeit G^2	253
74 Krümmungsänderungs- oder Torsionsstetigkeit G^3	253

Tensorproduktflächen im CAD-System	254
75 Anwahlmenü ohne Sortierung	258
76 Anwahlmenü mit Sortierung	258
77 Parametermenü	258
78 Patch aus Rohdaten, Längs- und Querkonturen	259
79 Patch aus Rohdaten, Resultat	259
80 Quer-Rohdatenkonturen	260
81 Längs-Rohdatenkonturen	260
82 Elimierte Längs-Rohdatenkonturen (rot)	260
83 Dachfläche, drei Patches	261
84 Wie vorher, nur mit Highlights	261
Konversion von Flächen	262
85 Konversion von B-Spline in Bézier	263
Komplexübung zum Conceptional Design	263
86 Gegebene Rohdaten	265
87 Leit- und Querprofilkurven	265
88 Kurvenerzeugung, Ordnung und Übergangsbedingungen	266
89 Kurvenerzeugung, Parameter	266
90 Krümmungsbild Leitkurve	266
91 Krümmungsbilder Profilkurven	267
92 Krümmungsbild Segmentgrenze	267
93 Eingabedaten Profilfunktion	267
94 Resultat Profilfunktion	268
95 Hauptmenü	268
96 Verfahrensparameter	269
97 Preview	269
98 Approximationsparameter	269
99 Input für Tonnenfläche	270
100 Aufruf der Funktion Tonnenfläche	271
101 Menü, Achslage parallel	271
102 Menü, Achslage schräg	271
103 Beide Tonnenflächen	272
104 Tonnenfläche 2 extrapoliert	272
105 Abstand Profilfläche - Tonnenfläche 1	272
106 Abstand Profilfläche - Tonnenfläche 2	272
107 Menü Kurvenprojektion	272
108 Kurvenprojektion - Anwahl	273
109 Kurvenprojektion - Resultat	273

110	Kurvenprojektion - Resultat, XZ-Riß	273
111	Anschluß des Dachpatches an die projizierte Kurve	274
112	Nach Anschluß des Dachpatches ins Innere der Tonnenfläche ..	274
113	Anschlußmenü	274
114	Dach und Face	274
115	Menü zum Kontrollpunkt-Ziehen, Z - fix	275
116	Menü zum Kontrollpunkt-Ziehen, Y - fix	275
117	Darstellparameter	275
118	Menü, Krümmungswerte, Faktor 500	275
119	Start mit Regelfläche	276
120	Erhöhen auf Ordnung 5x3, Riß XY, Z - fixiert	276
121	Ordnung 5x3, XZ-Riß, Y - fixiert	277
122	Erster Zwischenstand bei Ordnung 5x5	277
123	Zweiter Zwischenstand bei Ordnung 5x5	278
124	Kontrollpunkt- und Isoliniennetz	278
125	Highlights in vier Ansichten	279
126	Trimmen an einer Grundrißgeraden	279
127	Scheibenfläche in 2 Patches	279
128	Begrenzungskurve Scheibenfläche	280
129	Globale Faceoperation	280
130	Menü zum GFace	280
131	GBlend mit Kontrollpunktnetz	281
132	GBlend mit Highlights	281
133	Menü zum Globalen Blend	281
134	Preview zum Globalen Blend	281
135	Gesamtkörper mit Highlights	281
136	Finale Form	282
	Kniffe und Tricks im CAD-System	283
137	Rohdaten für Profilkurve	284
138	Drei Punkten für Kreisbogen	284
139	Resultierender Kreisbogen	284
140	Menüs zur Kreisbogenerzeugung und -modifikation	285
141	In Bézierkurve umgewandelt, Ordnung 7	285
142	Justierte Bézierkurve	286
143	Vor und nach der Justierung	286
144	Approximation bzw. Anschluß des 2. Rohdaten- bzw. Kurvensegmentes	286
145	Definition einer Ebene über ihre Spur	287
146	Umklappung und Kreisbogenerzeugung	287
147	Startposition	288
148	Wirkung des Parameters <i>Delta</i>	289
149	Krümmungsbild nach Delta=6mm hervorgehoben	289

150	Wirkungsweise des Tangentenhebels	290
151	Bildausschnitt	290
152	Diagnose vor dem Anschluß	290
153	Diagnose nach dem Anschluß	291
154	Trimmen zweier Kreisbogensegmente aneinander	292
155	Kreisbogensegment aus 3 Punkten	293
156	Resultat aller Trimmoperationen	294
157	Resultierende Knickkantenkurve	294
158	Tonmodell	294
159	Fronthaube als Punktfolge	294
160	Wie vorher, nur als Facettenmodell	294
161	Punktfolge mit Schnitten $x=\text{const.}$ (rot)	294
162	Wie vorher, nur im "Flat-Shading"	295
163	Wie vorher, nur "Gouraud-Shading"	295
164	Festlegung der linken Randkurve der Fronthaube	295
165	Festlegung der rechten Randkurve durch Spiegelung	295
166	Initiales Patch, Ordnung 2×8	295
167	Angepaßtes Patch, Ordnung 5×8	295
168	Initiales Patch, Ordnung 2×8 , mit Highlights	296
169	Angepaßtes Patch, Ordnung 5×8 mit Highlights	296
170	Start von UM, Hauptmenü und KP-Untermenü	297
171	Wie im Graphikfenster, nur mit Kontrollpunktnetz	297
172	Patch nach dem Ansaugen	297
173	Wie vorher, nur mit Kontrollpunktnetz	297
174	Kontrolle durch Highlights	297
175	Start mit linker Begrenzung und deren Spiegelung	299
176	Blendfläche aus Randkurven	299
177	UM-Hauptmenü und Untermenüs für Geometrieeigenschaften und KP-Bewegungen	299
178	Ordnungserhöhung auf 3 und Modellierung	300
179	Wie vorher, nur mit Ordnung 4	300
180	Kontrolle im Riß XY	300
181	Ordnungserhöhung auf 5 und Modellierung	300
182	Ordnungserhöhung auf 7 und Modellierung	300
183	Kontrolle der beiden Patches im Riß XY	300
184	Hauptfläche mit Y-Highlights	301
185	Komplettierung der Fronthaube	301
186	Symmetrische Bewegung von KP-Reihen	301

Tabellenverzeichnis

Class A - Regeln	136
1 Class A – Regeln und Empfehlungen	138
2 Fortsetzung	139
3 Termini zu formgebenden Kurven	160
Projektive Geometrie	197
1 Verfahren der Projektiven Geometrie	197
2 Legende zur Perspektiven Kollineation	200
Kurven	229
3 Steuerungseigenschaften des Bézierpolygons.....	232
4 B-Spline-Kurve, segmentgenerierende Kontrollpunkte	239
5 Trägervektoren für B-Spline-Basisfunktionen	242
6 Fortsetzung	243
7 Kurventypen, Abkürzungen	245
8 Vor- und Nachteile der Kurventypen	245

Sachverzeichnis

- CAD-System
 Abstellfunktion, 98
 Abstellfläche=Flanschfläche, 99, 206
 Abstellrichtung, 110
 Abstellwinkel, 205, 206
 Feste Abstellrichtung, 206
 Flanschtiefe, 110, 205
 GUI-Element für Winkel und Tiefe, 205
 Leitkurve, 99, 110
 Parameter, 226
 Schieberegler für Winkel und Tiefe, 205
 Variable Abstellrichtung, 206
Algorithmus von 'de Casteljau'
 Graphische Ermittlung eines Kurvenpunktes, 234
B-Spline-Kurven
 Algorithmus von 'de Boor', 240
 de Boor-Polygon, 122
 de Boor-Punkte, 122
 Differenzierbarkeit, 123
 Flexibilität und Wellenbildung, 129
 Geometrische Eigenschaften, 125, 127
 Homogene Koordinaten, 129
 Kegelschnitte, 128
 Kreise, 128
 Kurvenpunkttermittlung, 237, 240
 Mehrsegmentigkeit, 129
 Mischungsfunktionen, 123
 Natürliche, 124
non rational (engl.) = ganz rational, 129
Non-Uniform, 127
NUBS, 127
NURBS, 127
Parameterwerte, 124
rational (engl.) = gebrochen rational, 128
Rekursionsformel, 124
Rekursive Ermittlung der Basisfunktionen, 124
Selektive Mischung, 123
Shiftoperator, 125
Sonderfall Bézierkurve, 123
Stetigkeit, 123
Teilkurven, 125
Trägervektor, 124
Uniform, 127
Vektor der Vielfachheiten, 127
Verkürzter Trägervektor, 127
Wirkung von sog. Gewichten, 129
Bézierkurven
 Ableitungen, 234
 Bézier-Polygon, 121
 Bézier-Punkte, 121
 Bernsteinfunktionen, 232
 Bernsteinpolynome, 122, 232
 Eigenschaften, Steuerungsmöglichkeiten durch Polygon, 231
 Geometrische Eigenschaften, 121
 Homogene Koordinaten, 129
 Kegelschnitte, 128
 Kontroll- bzw. Steuerpunkte, 121

- Kontrollpunktmodifikation, 123
- Kreise, 128
- Kurvenparameter, 121
- Matrixform, 122
- Mischungsfunktionen, 121
- non rational (engl.) = ganz rational, 129
- Numerische Ermittlung mittels Bernsteinfunktionen, 232
- Numerische Ermittlung nach 'de Casteljau', 234
- rational (engl.) = gebrochen rational, 128
- Skalarprodukt, 122
- Vorwärtsdifferenzen, 234
- Wirkung von sog. Gewichten, 129
- Benutzeroberfläche
 - Ansichtslayout, 209
 - Ansichtsverwaltung, 209
 - Diagnosen-Krümmung, 214
 - Ebenendefinition und - manipulation, 208
 - Einführung, 203
 - Farben-Individuell-Beispiele, 212
 - Geometrie-Attribute, 213
 - Geometrie-Benennung-Individuell, 212
 - Geometrie-Benennung-Standard, 212
 - Geometrie-Darstellparameter, 212
 - Geometrie-Darstellung, 209
 - Geometrie-Diagnosen, 214
 - Geometrie-Displaylisten=Listen, 212
 - Geometrie-Editor, 212
 - Geometrie-Farben-Individuell, 210
 - Geometrie-Farben-Standard, 210
 - Geometrie-Hauptgruppen, 212
 - Geometrie-Kurve aus Patchrand, 206
 - Geometrie-Moleküle, 212
 - Geometrie-Namenseditor, 214
 - Geometrie-Neustrukturierung, 214
 - Geometrie-Patch aus vier Kurven, 206
 - Geometrie-Selektion, 207
 - Geometrie-Teile/Parts, 212
 - Geometrie-Umbenennung, 212
 - Geometrie-Untermenüs, 203
- Geometrieerzeugung und Modifikation, 203
- Geometriefunktionen, 203
- Rahmen, 203
- Servicefunktionen, 208
- Sonderfunktionen, 217
- Sonderfunktionen-Ansichten, 217
- Sonderfunktionen-Ansichtsmanipulationen, 217
- Sonderfunktionen-Arbeitsebenen, 217
- Sonderfunktionen-Farbe, 217
- Sonderfunktionen-Licht, 217
- Sonderfunktionen-Material, 217
- Sonderfunktionen-Texturen, 217
- Sonderfunktionen-Visualisierung, 217
- Flächendiagnose
 - Entformkanten, 134
 - Highlights, 134
 - Krümmungsbilder, 134
 - Reflexionslinien, 134
 - Schattierung, 134
 - Schnitte, 134
- Flächenklassen
 - Class A, 134
 - Class A-Regeln, 137
 - Class B, 134
 - Class C, 136
- Flächenkonversion
 - Von B-Spline in Bézier, 137, 263
 - Von Bézier in B-Spline, 263
- Globale Modellierung, 296
- Hüllbox, 26
 - Dynamische, 27
 - Maße, 28
 - Rekonstruktionshilfsmittel, 27
 - Skizzierhilfsmittel, 27
- Hintergrundbilder
 - Analyse mit Photoshop, 31
 - Anheften im Ursprung, 39
 - Auf Umgebungsquader, 32
 - Einpassen, 28, 32
 - Innenraum frei, 41
 - Widersprüche, 28
- Koordinatensystem
 - Fahrzeugkoordinaten, 27
 - Welt, 101

- Kreisbogenerzeugung
 - Aus drei Punkten, 223
 - Selektion von drei Punkten, 223
- Kreisbogenumwandlung
 - Ziel: Bezierkurve, Ordnung 7, 224
- Kurvenanschluß
 - Stetigkeit-Krümmung (G^2), 247
 - Stetigkeit-Krümmungsänderung=Torsion (G^3), 247, 248
 - Stetigkeit-Position (C^0), 96
 - Stetigkeit-Tangente (G^1), 109, 247
- Kurvenerzeugung
 - Übergangsbedingungen, 266
 - 2x2D, 97
 - Aus Patchrand, 205
 - Aus Rohdaten, 265
 - Blend, 109
 - Ebene Kurven, 96
 - Glättungsfaktor, 266
 - Kreisbogen-Anwendungen, 151
 - Kreisbogensegment aus 3 Punkten, 291
 - Offsetkurve auf einem Patch, 111
 - Ohne Rohdaten, 223
 - Ordnung, 266
 - Parallelkurve, 111
 - Polygon, 223
 - Radausschnitt-Kurve, 111
 - Umwandlung von 2D in 3D, 96
- Kurvenmodifikation
 - Erhöhen der Ordnung, 223
 - Feine Positionsänderungen von Kontrollpunkten, 153
 - Feinjustieren mit Deltawert, 153, 286
 - In-Form-Ziehen, 223
 - Kniffe und Tricks, 151
 - Kontrollpunkt-Ziehen, 96
 - Kreisbogensegmente trimmen, 291
 - Ordnung und Segmentierung, 111
 - Tangentenhebel (Wippe), 153, 289
 - Verzerrte Geometriedarstellung, 288
- Kurvenprojektion
 - Auf Fläche, 109, 228, 270
- Kurventypen
 - Vergleich, 246
- Kurzschriftweise=Fachsprache als Bedienungshilfe, 219
- Oberflächenmodellierung, 143
 - Abrißkante, 159
 - Abstellung, 163
 - Abweichungen vom Scan, 149
 - Abweichungs-Farblegende, 148
 - Anformen, 173
 - Anformflächen, 173
 - Anformung, 173
 - Anlaufstrecke, 167
 - Anlaufverrundung, 167
 - Anpassung durch Verkürzen oder Verlängern des Anlaufes, 180
 - Aufsatzelemente, 167
 - Ausgewählter Scansbereich, 145
 - Beschleunigung einer Kurve, 166
 - Bombieren, 167
 - Brüstung, 164
 - Brüstungshauptfläche, 165
 - Brüstungslinie, 159
 - Charakterlinien, 159
 - Dach, 159
 - Einheitliche Flächeneinläufe, 154
 - Entformbarkeit, 167
 - Entformwinkel, 167
 - Extrapolation, 163
 - Feine Positionsänderungen von Kontrollpunkten, 153
 - Feinjustieren mit Deltawert, 153, 286
 - Formgebende Kurven=Charakterkurven, 159
 - Front-Stoßfänger, 159
 - Frontflächen, 159
 - Frontklappe, 159
 - Frontklappenlinie, 159
 - Graderhöhung, 146
 - Hauptcharakterlinien, 161
 - Hauptflächen, 161
 - Heck-Stoßfänger, 159
 - Heckflächen, 159
 - Heckklappe, 159
 - Heckscheibe, 159
 - Hilfsabstellung, 163, 165
 - Hilfsmittel zur Strukturierung, 144
 - Hilfsregelflächen als virtueller Unterbau, 154
 - Horizontaler Bereich der Brüstung, 167
 - In-Form-Ziehen, 134, 146, 163

- Inputdaten, 143
- Knickkanten aus Scans, 154, 290
- Kniffe und Tricks, 151, 283
- Konstruktionsreihenfolge, 159
- Krümmungsbilder, 149
- Kreisbögen in beliebigen Ebenen im Raum, 284
- Kreisbögen in Hauptebenen, 283
- Kreisbögen-Anwendungen, 283
- Kronenkante, 159
- Lichter=Highlights, 97, 181
- Master Curve, 159
- Obere Fahrgastzelle/Greenhouse, 159
- Ordnungserhöhung, 163, 167
- Parametrisierung einer Kurve, 166
- Patch auf Scanbereich, 145, 149
- Patch-Highlights, 149
- Patch-Verband, krümmungsabhängig segmentiert, 149
- Powderom Curve, 159
- Qualitätsprüfung durch Extrapolation, 153
- Radbänder, 159, 173
- Radlauf und Anformflächen, 159, 172
- Radlaufanform, 159, 173
- Radlauflächen, 177
- Regelfläche, 146
- Scanbereichs-Selektion, 149
- Scheibenöffnungslinie, 159
- Schweller, 163
- Schwellerhauptfläche, 163
- Schwellerlinie, 159
- Seitenflächen, 159, 161
- Seitenscheiben, 159
- Spiegelbildliche Kontrollpunktbewegungen zur Längsmittalebene, 298
- Steuerpunkt-Techniken, 145
- Stoßleistenlinie, 159
- Straken, 132, 134, 159
- Strakgewichte, 132
- Strakkatten, 132
- Türöffnungslinie, 159
- Tangentenhebelflächen (Wippe), 153, 289
- Verrundung, 163
- Verzerrte Geometriedarstellung, 288
- Windschutzscheibe, 159
- X-Lichter, 181
- Z-Lichter, 181, 298
- Ziehrichtung, 167
- Orientierung
 - Handhabung, 30
 - Symbolisiert durch Gerade, 36
- Patchanschluß
 - An Flächenkurve, 272
 - Diagnose der Abweichungen zum Referenzobjekt, 107
 - Ins Innere eines Referenzpatches, 272
 - Stetigkeit-Krümmung (G^2), 167, 272
 - Stetigkeit-Krümmungsänderung=Torsion (G^3), 167, 272
 - Stetigkeit-Position (C^0), 107, 272
 - Stetigkeit-Tangente (G^1), 272
- Patchdarstellung
 - Highlights, 97, 109
 - Isolinien, 111
 - Isophoten=Linien gleicher Helligkeit, 97
 - Kontrollpunktnetz, 104
 - Parametermenü, 278
 - Reflexionslinien, 97
- Patchdiagnose
 - Krümmungsbilder, 278
- Patcherzeugung
 - Aus drei Randkurven, 102, 104
 - Aus Netz von Rohdatenkonturen, 130
 - Aus Randkurven, 205, 228
 - Aus Rohdaten, 255
 - Aus vier Randkurven, 102
 - Aus zwei gegenüberliegenden Randkurven, 107, 111
 - Bézierpatch, 97
 - Einelpatch aus zwei gegenüberliegenden Randkurven, 224
 - Globales Blend, 280
 - Globales Blend aus gegenüberliegenden Randkurven, 226
 - Mittensymmetrie, 97, 98, 148, 159, 226

- Mittensymmetrie bei zwei Scanhälften, 291
- Regel- oder Schiebefläche, 273
- Regelfläche, 97
- Schiebefläche, 111
- Tensorproduktprinzip, 130
- Patches
 - Abweichung zu Rohdaten, 137
 - Anschlüsse, 137
 - Anschluß G^1 , 249
 - Anschluß G^2 , 249
 - Anschluß G^3 , 249
 - Art/Math. Ansatz, 137
 - Empfehlungen zur Struktur, 137
 - Form/Gestalt, 137
 - Fugenabstände, 137
 - Highlights bei Krümmungsänderungs- oder Torsionsstetigkeit G^3 , 249
 - Highlights bei Krümmungsstetigkeit G^2 , 249
 - Highlights bei Tangentenstetigkeit G^1 , 249
 - Highlightverteilung, 137
 - Isolinienverteilung, 137
 - Kontrollpunktverteilung, 137
 - Mindestkrümmung, 137
 - Ordnung, 137
 - Reflexionslinienverteilung, 137
 - Schattenverläufe, 137
 - Segmentierung, 137
 - Toleranzen, 137
- Patchmodellieren
 - Fixieren von ausgewählten Koordinatenrichtungen, 273
 - Ziehen an Kontrollpunkten, 273
- Patchmodifikation
 - Extrapolation, 104
 - Facen, 108
 - Facen an Begrenzungskurven, 273
 - Gradveränderung, 104
 - Kontrollpunktreihe, 104
 - Strukturverbesserung, 113
 - Trimmen, 107
 - Trimmen an einer Geraden, 279
- Paßpunkte
 - Anzahl und Anordnung, 35
 - Radgeometrie, 35
 - Vermessung im 2D-Pixelbild, 34
- Perspektivisches Zeichnen
 - Skizzierhilfsmittel, 27
- Profilfunktion
 - 'Rotation' des Zwischenprofiles, 229
 - Absetzen von Zwischenkurven, 228
 - Anheftgeometrie, 267
 - Anheftkurve, 103, 113, 229
 - Anschlaggeometrie, 104, 267
 - Anschlagkurve, 113, 229
 - Approximationsparameter, 229, 267
 - Approximationsfunktion, Mindestsegmentanzahl, 113
 - Art der Fläche, 267
 - B-Spline-Profilfläche, 114
 - Bézierflächenverband, 113
 - Bewegungsgesetz 'Ebenenparallel', 102, 229
 - Dreibein-Kreuzprodukt, 101
 - Eingabedaten, 112, 267
 - Fall Radial zur Leitkurve, 112
 - Gleitverfahren, 267
 - Leit- und Querprofilkurven, 265
 - Ohne separate Leitkurve, 114
 - Ordnung der Fläche, 267
 - Patchtyp, 267
 - Preview, 267
 - Profilfläche, 101
 - Profilfläche aus Kurven, 267
 - Resultat, 267
 - Rotationsverfahren, 112, 267
 - Separate Leitkurve, 229
 - Skalierung Profilkurve, 113
 - Stützprofile, 101
 - Vorrangregelung zur Dreibeinausrichtung, 113
 - Zwischenebene, Wandernde, 101
 - Zwischenebenen-Bewegungsgesetz, 104, 113
- Rekonstruktion
 - Augpunkt, 24
 - Bildreferenzpunkt, 24
 - Orientierungs-Wiederherstellung, 24
- Rohdatenerzeugung, 222
- Diskret, 222
- Express, 222
- Kontur(Punktfolge), 109
- Objekt, 223
- Rohdatenkonturen, 143

- Rohdatenumwandlung
 - Approximation, 223
- Scans
 - 'Feature Lines', 144
 - Facettenmodelle, 144, 159
 - Punktwolken, 143, 159
 - Tastdaten=Tastung, 159
- Schiebflächenfunktion, 98
- Schnitt zweier Flächen
 - Durchdringungskurve-Parameter, 227
- Schnittkurve zweier Abstellflächen, 99
- Servicefunktionen
 - Geometrie-Schnitte, 213
- Tonnenfläche
 - Aus Rohdaten, 270
- Umgebungsquader
 - Laden der Hintergrundbilder, 221
- Unified Modelling, 294
 - Ansaugen, 296
 - Geometrie, 296
 - Projektionsbasis, 296
 - Referenz, 296
 - Symmetrisches Modellieren mit halbseitigem Scan, 298
- Von Normal- zu Zentralprojektion
 - Umschaltung, 22
- Zentralperspektive
 - Aktueller Sehwinkel, 22
 - Augpunkt, 22
 - Bedingungen des natürlichen Sehens, 22
 - Begriffe, 24
 - Besonderheiten im Fahrzeugbau, 50
 - Bildhauptsenkrechte, 22
 - Bildhauptwaagerechte, 25
 - Bildhorizont, 25
 - Bildreferenzpunkt, 22
 - Bildschirmebene, 25
 - CAD-Brennweite, 25
 - Hitchcock, 23
 - Rekonstruktion Augpunkt und Sichtrichtung aus Zeichnungen, 29
 - Rekonstruktion der Orientierung von Skizzen, 29
 - Rekonstruktion der wahren Profilform, 29
 - Sehkreisregel, 22
- Sichtrichtung, 25
- Up-Vektor, 22, 25
- Vergleich mit Kamerabildebene, 25
- Vergleich mit Kamerabrennweite, 25
- Vergleich mit Kammerkonstante, 25
- Verhältnis Bildbreite zu Augdstanz, 22
- Zentralprojektion
 - Fernpunkte, 129
- Design
 - 2D-Tapeplan, 6
 - 2D-Zeichnungen, 33
 - 3D-Modell, 33
 - 3D-Rohling, 4
 - Arbeitsebene, 96
 - Aufbau eines Designrohlings, 32
 - Designelement
 - Gürtellinie, 97
 - Designhilfsmittel
 - Schablonenkorb, 30
 - Fahrzeuge
 - Modern, 4
 - Oldtimer, 4
 - Flächenmodell, 4
 - Formcharakterbestimmende Profile, 29
 - Formleitlinien, 4, 7
 - Fronthaube, 102
 - Gürtellinie, 99
 - Handskizze, 3
 - Hauptansichten
 - Grund-, Auf- und Seitenriß, 4
 - Hauptschnitte
 - Formcharakter, 3
 - Hintergrundbild
 - Profilnahme für Profilfunktion, 101
 - Karosserieform, 5
 - Kurvengerüst, 4
 - Manueller Weg von der Formidee zum Modell, 4
 - Modellbau, 3
 - Obere Fahrgastzelle, 101
 - Profilfläche, 101
 - Perspektivzeichnung, 4, 33
 - Radwulstkonstruktion, 108

- Rohling ohne Details, 107
- Ton/Clay-Modellieren, 5
- Vorgabe
 - Packagezeichnung, 29
 - Referenzpunkte auf dem Fahrzeugkörper, 29
 - Tapes, 5
- Vorgaben
 - Ergometrie, 5
 - Geometrische, 5
 - Packagezeichnung, 5, 30
 - Profilschnitte, 5
 - Schablonen, 5
 - Sitzkiste, 5
- Zentralperspektive
 - Geschichte, 33
 - Ungenaue Skizzen, 29
 - Ziel: 3D-Rohling, 33
- Geometrie
 - Allgemeine Zylinderfläche, 97
- Perspektive Kollineation
 - 1. Drehachse, 70
 - 2. Drehachse, 70
 - Dreisehne, 200
 - Drehsehnenfluchtpunkt, 70, 200
 - Geradentreue, 68
 - Grundgedanken, 66
 - Kollineationsachse, 70, 200
 - Schritt 2.1: Umklappung des Projektionszentrums, 71, 73
 - Schritt 2.2: Entzerrung der Grundfläche, 75
 - Schritt 2.2: Entzerrung des Grundfläche, 72
 - Schritt 2.3: Zurückdrehen in die räumliche Lage, 72, 75
 - Schritt 3.0: Entzerrung der Seitenfläche, 78
- Projektive, 3, 4, 29, 50
 - Architekturanwendungen, 51
 - Bildhauptpunkt, 200
 - Doppelverhältnis-Invarianz, 197
 - Fahrzeugbauanwendungen, 51
 - Fluchtpunkt, 200
 - Fluchtpunktdreieck, 200
 - Fluchtpunktverfahren, 197
 - Manuelle Verfahren, 197
 - Perspektive Kollineation, 197
- Projektive Netze, 197
- Punktweise Entzerrung, 197
- Rekonstruktion des wahren Grundrisses eines Gebäudes, 51
- Schnitt zweier allgemeiner Zylinder, 97
- Photogrammetrie, 3
 - Analytische, 4
 - Räumlicher Rückwärtseinschnitt, 55
 - Einbild, 29
 - Kamera
 - Fiktiv, 4
 - Luftbild, 46
 - Orientierung
 - Innere und Äußere, 4
 - Stereobildpaar, 30
- Projektionsart
 - Normalprojektion, 3
 - Parallelprojektion, 29
- Zentralperspektive
 - Dürer's Hieronymus im Gehäus'*, 15
 - Dürer's Paumgartner Altar*, 13
 - Dürer's Unterweysung*, 13
 - Piero della Francesco's Diagonalverfahren*, 13
 - Piero della Francesco's Malerbuch*, 13
 - Abbildungsgleichung, 45
 - Angittern, 14
 - Angittern mittels Diagonalen, 14
 - Anwendung des Diagonalverfahrens, 17
 - Augdistanz, 11, 17, 45
 - Aughöhe, 45
 - Augpunkt, 10, 15, 16
 - Augpunktbestimmung
 - Manuell, 94
 - Bildebene, 12
 - Bildhauptpunkt, 14, 15, 45
 - Bildhorizont, 13–15
 - Bildkoordinatenberechnung, 49
 - Bildkoordinatensystem, 45
 - Blickachse, 45
 - Breitenlinien, 12
 - Diagonalverfahren, 12
 - Distanzkreisradius, 20

- Distanzpunkte, 12, 13, 15
- Doppelverhältnis
 - [4+2]-Paßpunktverfahren, Rückwärtseinschnitt, 57
 - Augpunktbestimmung, 57
- Doppelverhältnis
 - Papierstreifenmethode, 57
 - Rückwärtseinschnitt, 57
- Doppelverhältnis-Invarianz, 45
- Drehmatrix, 47
- Durchschnittsverfahren, 11, 45
- Entzerrung
 - Doppelverhältnis-Anwendung, 81
 - Mittels CAD-System, 94
- Entzerrung Manuell
 - Fluchtpunktverfahren, 93
 - Papierstreifenmethode, 81
 - Projektives Netz, 85
- Entzerrung mit Hilfe eines CAD-Systems, 89
- Fluchtgeraden, 16
- Fluchtpunkte, 11, 14, 15
- Fluchtpunktverfahren, 45, 55
 - Augpunkt und Augdistanz als Resultat, 56
 - Fluchtpunktdreieck, 56
 - Höhenschnittpunkt, 56
 - Pyramide, 56
 - Thaleskreis, 56
- Fotografische Brennweite, 45
- Frontalanordnung, 12
- Gesetze, 10
- Grundlagen, 45
- Hauptverfahren, 20
- Historie, 10
- Innere Orientierung des Bildes, 17
- Instrumentelle Verfahren, 11
- Kamera
 - Fiktiv, 45
- Kameravergleich, 20
- Kammerkonstante, 45
- Kenntnisstand im Mittelalter, 11
- Kollinearitätsbedingung, 46
- Kollineationsachse, 14
- Maßstabsfaktor, 46
- Malerregel der Renaissance, 20
- Manuelle Entzerrung, 81
- Natürlicher Sehwinkel, 20
- Orientierung
 - Innere und äußere, 45
- Perspektive Kollineation, 13, 15, 19, 45
- Gesetz, 14
- Prinzip, 15
- Prinzip der Zentralperspektive, 45
- Projektionszentrum, 45
- Projektive Netze, 45
- Punkttransformation, 12
- Rekonstruktion, 13
- Rekonstruktion ohne CAD, 51
 - Fluchtpunktverfahren, 54
 - Fluchtpunktverfahren-Nachteil, 54
 - Thaleskreis, 53
- Rekonstruktionsanalyse, 15
- Rekonstruktionsanalysen, 10
- Sehkreisregel bei *Dürer's Hieronymus im Gehäus'*, 20
- Sehstrahlkegel, 10
- Spezielle Geraden, 15
- Spur der Bildebene, 17
- Standebene, 14, 15, 45
- Standlinie, 13
- Streckfaktor, 49
- Thaleskreis, 16
- Tiefen- und Breitenlinien, 14
- Tiefenlinien, 12, 15
- Umgeklappter Augpunkt, 15
- Umgeklappter Raumpunkt, 15
- Verzerrungen, 20