

INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort	9
Hinweise zu den digitalen 3D-Modellen und Animationen	11
1 EINFÜHRUNG	15
1.1 Aufgaben der Geometrie für die Architekturdarstellung	15
1.2 Kommunikationsprozess	19
1.3 Zeichnen	21
1.3.1 Anfänge des Zeichnens	21
1.3.2 Grafisches Zeichensystem	24
1.4 Visuelle Wahrnehmung	25
1.5 Raumvorstellung	28
1.5.1 Bedeutung der Raumvorstellung	28
1.5.2 Entwicklung des Raumvorstellungsvermögens	31
2 ABBILDUNGSMETHODEN	33
2.1 Projektionsarten	33
2.1.1 Zentralprojektion	34
2.1.2 Parallelprojektion	36
2.2 Invarianten der Abbildungen	38
2.2.1 Invarianten der Parallelprojektion	38
2.2.2 Invarianten der Zentralprojektion	40
2.3 Projektive Erweiterung des Anschauungsraumes	42
2.4 Abbildungsmethoden zur Rekonstruktion des räumlichen Objektes aus der Zeichnung	44
2.4.1 Kotierte Projektion	44
2.4.2 Zugeordnete Normalrisse (Zweitafel- bzw. Dreitafelprojektion)	45
2.4.3 Axonometrie	50
2.4.4 Rekonstruktion bei der Zentralprojektion	50
2.5 Navigation im dreidimensionalen digitalen Modell	51
3 PARALLEL- UND ZENTRALPROJEKTION EBENER FIGUREN	53
3.1 Parallelprojektion ebener Figuren - Affinität	53
3.2 Zentralprojektion ebener Figuren - Kollineation	57
3.3 Affines Bild eines Kreises	61
3.4 Ellipsenkonstruktionen	67
3.4.1 Punktkonstruktion aus Haupt- und Nebenscheiteln	67
3.4.2 Papierstreifenkonstruktion	68
3.4.3 Konstruktion der Ellipsenachsen aus einem Paar konjugierter Durchmesser nach Rytz	69
3.4.4 Scheitelkrümmungskreise der Ellipse	71
3.4.5 Punktkonstruktion aus konjugierten Ellipsendurchmessern	73
3.4.6 Die Gärtnerkonstruktion der Ellipse	74

4	AXONOMETRIE	75
4.1	Schiefe Axonometrie	78
4.1.1	Grundrissaxonometrie	78
4.1.2	Aufrissaxonometrie	79
4.2	Normale Axonometrie	80
4.3	Zeichenmethoden	81
4.3.1	Axonometrische Aufbaumethode	81
4.3.2	Einschneideverfahren	83
4.4	Orientierung	84
4.5	Axonometrievarianten	85
4.5.1	Durchsichtsaaxonometrie	85
4.5.2	Schnittaxonometrie	86
4.5.3	Explosionsaxonometrie	87
4.6	Computergestützte Axonometrie	88
5	ZUGEORDNETE NORMALRISSE - ZWEITAFEL- BZW. DREITAFELPROJEKTION	91
5.1	Darstellung von Punkten	92
5.2	Darstellung von Geraden	93
5.3	Darstellung von Ebenen	96
5.4	Grundaufgaben der Lage	99
5.4.1	Lage zweier Geraden im Raum	99
5.4.2	Verbindungsebene dreier Punkte	101
5.4.3	Schnittpunkt einer Geraden mit einer Ebene	102
5.4.4	Schnittgerade zweier Ebenen	104
5.5	Seitenrisse	106
5.6	Grundaufgaben des Messens	110
5.6.1	Wahre Größe einer Strecke	110
5.6.2	Neigungswinkel einer Geraden gegen die Grundrissebene	112
5.6.3	Abtragen einer gegebenen Strecke auf einer Geraden	112
5.6.4	Wahre Gestalt einer ebenen Figur	113
5.6.5	Normale einer Ebene	115
5.6.6	Abstand eines Punktes von einer Ebene	116
5.6.7	Normalriss eines Kreises	117
6	POLYEDER	119
6.1	Platonische Körper	121
6.2	Archimedische Körper	128
7	GEKRÜMMTE FLÄCHEN UND KÖRPER	129
7.1	Erzeugung und Unterscheidung gekrümmter Flächen und Körper	129
7.1.1	Strahlflächen	130
7.1.2	Schiebflächen	132
7.1.3	Drehflächen	132
7.1.4	Schraubflächen	134
7.2	Krümmung von Flächen	136
7.3	Darstellung gekrümmter Flächen	139
7.4	Grundformen	142

7.4.1	Kugel	143
7.4.2	Zylinder	147
7.4.3	Kegel	150
8	DURCHDRINGUNGEN GEKRÜMMTER FLÄCHEN	159
8.1	Verschiedene Arten von Durchdringungen	159
8.2	Punktkonstruktion	162
8.2.1	Punktkonstruktion mit Hilfsebenen	162
8.2.2	Punktkonstruktion mit Hilfskugeln	165
8.3	Tangentenkonstruktion	166
9	ABWICKLUNG	169
9.1	Abwicklung von Polyedern	170
9.2	Abwicklung von gekrümmten Körpern	171
9.2.1	Abwicklung eines Drehzylinders	172
9.2.2	Abwicklung eines Drehkegels	174
10	LICHT UND SCHATTEN	177
10.1	Schattenkonstruktionen bei Parallelbeleuchtung	180
10.1.1	Schattenkonstruktionen ebenflächiger Körper	183
10.1.2	Schattenkonstruktionen gekrümmter Körper	187
10.1.3	Schattenkonstruktionen von Körpern auf andere Körper	190
10.2	Schattenkonstruktionen bei Zentralbeleuchtung	193
11	KOTIERTE PROJEKTION	195
11.1	Darstellung von Kurven und Flächen	196
11.1.1	Darstellung einer Geraden	196
11.1.2	Darstellung einer Ebene	198
11.1.3	Darstellung eines Drehkegels	198
11.2	Grundaufgaben bei Geländebearbeitungen	198
11.2.1	Ebene durch horizontale Gerade	199
11.2.2	Schnitt zweier Flächen bzw. Ebenen	200
11.2.3	Ebene durch geneigte Gerade	201
11.2.4	Gerade in eine Ebene legen	202
11.2.5	Böschungsfäche durch kreisförmige horizontale Plattform	203
11.2.6	Böschungsfäche durch beliebige Raumkurve	205
11.3	Querprofil	206
11.4	Dachausmittlung	207
11.4.1	Dachausmittlung bei gleich geneigten Dachebenen	208
11.4.2	Dachausmittlung bei unterschiedlich geneigten Dachebenen	209
12	NORMALE AXONOMETRIE	211
12.1	Grundgesetze der normalen Axonometrie	211
12.2	Einschneideverfahren	216
12.3	Computergestützte normale Axonometrie	226
13	ZENTRALPROJEKTION - PERSPEKTIVE	227
13.1	Entwicklung der Perspektive als Nachbildung des Sehens	229

13.2	Bestimmungselemente der Zentralprojektion	230
13.3	Zeichenmethoden	232
13.3.1	Durchstoßmethode	232
13.3.2	Spurpunkt-Fluchtpunkt-Methode	235
13.3.3	Kollineation	237
13.4	Messen in der Perspektive	242
13.4.1	Messen einer Strecke	241
13.4.2	Messen eines Winkels	247
13.5	Teilen in der Perspektive	248
13.6	Perspektives Bild eines Kreises	253
13.7	Randverzerrungen	260
13.8	Wahl der Parameter einer Perspektive	264
13.9	Licht und Schatten in der Perspektive	268
13.9.1	Schatten in der Perspektive bei Parallelbeleuchtung	268
13.9.2	Schatten in der Perspektive bei Zentralbeleuchtung	275
13.10	Spiegelung in der Perspektive	276
13.10.1	Horizontale Spiegelebene	277
13.10.2	Vertikale Spiegelebene	279
13.11	Fotorekonstruktion	281
13.11.1	Fotorekonstruktion bei bekanntem horizontalen Rechteck	283
13.11.2	Fotorekonstruktion bei bekanntem vertikalen Rechteck	285
13.12	Geneigte Bildebene	287
13.12.1	Blick nach unten	289
13.12.2	Blick nach oben	292
13.13	CAD-Perspektiven und Renderings	293
ANHANG		297
Geometrische Grundkonstruktionen		298
Bezeichnungen		300
Literatur		301
Abbildungsnachweis		305
Index		309