

Cornelie Leopold

Geometrische Grundlagen der Architekturdarstellung

unter Mitwirkung von Andreas Matievits

Verlag W. Kohlhammer

INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort

1	EINFÜHRUNG	11
1.1	Aufgaben der Geometrie für die Architekturdarstellung	11
1.2	Kommunikationsprozeß	15
1.3	Zeichnen	17
1.3.1	Anfänge des Zeichnens	17
1.3.2	Grafisches Zeichensystem	20
1.4	Visuelle Wahrnehmung	21
1.5	Raumvorstellung	24
1.5.1	Bedeutung der Raumvorstellung	24
1.5.2	Entwicklung des Raumvorstellungsvermögens	27
2	ABBILDUNGSMETHODEN	29
2.1	Projektionsarten	29
2.1.1	Zentralprojektion	30
2.1.2	Parallelprojektion	32
2.2	Invarianten der Abbildungen	34
2.2.1	Invarianten der Parallelprojektion	34
2.2.2	Invarianten der Zentralprojektion	36
2.3	Projektive Erweiterung des Anschauungsraumes	37
2.4	Abbildungsmethoden zur Rekonstruktion des räumlichen Objektes aus der Zeichnung	39
2.4.1	Kotierte Projektion	39
2.4.2	Zugeordnete Normalrisse (Zweitafel- bzw. Dreitafelprojektion)	40
2.4.3	Axonometrie	45
2.4.4	Rekonstruktion bei der Zentralprojektion	45
2.5	Navigation im dreidimensionalen Computermodell	46
3	PARALLEL- UND ZENTRALPROJEKTION EBENER FIGUREN	47
3.1	Parallelprojektion ebener Figuren - Affinität	47
3.2	Zentralprojektion ebener Figuren - Kollineation	51
3.3	Affines Bild eines Kreises	55
3.4	Ellipsenkonstruktionen	59
3.4.1	Punktkonstruktion aus Haupt- und Nebenscheiteln	59
3.4.2	Papierstreifenkonstruktion	60
3.4.3	Konstruktion der Ellipsenachsen aus einem Paar konjugierter Durchmesser nach Rytz	61
3.4.4	Scheitelkrümmungskreise der Ellipse	63
3.4.5	Punktkonstruktion aus konjugierten Ellipsendurchmessern	65
3.4.6	Die Gärtnerkonstruktion der Ellipse	66
4	AXONOMETRIE	67
4.1	Schiefe Axonometrie	70
4.1.1	Grundrißaxonometrie	70

4.1.2	Aufrißaxonometrie	71
4.2	Normale Axonometrie	72
4.3	Zeichenmethoden	73
4.3.1	Axonometrische Aufbaumethode	73
4.3.2	Einschneideverfahren	75
4.4	Orientierung	76
4.5	Axonometrievarianten	77
4.5.1	Durchsichtsaaxonometrie	77
4.5.2	Schnittaxonometrie	77
4.5.3	Explosionsaxonometrie	78
4.6	Computergestützte Axonometrie	79
5	ZUGEORDNETE NORMALRISSE - ZWEITAFEL- BZW. DREITAFELPROJEKTION	81
5.1	Darstellung von Punkten	82
5.2	Darstellung von Geraden	83
5.3	Darstellung von Ebenen	86
5.4	Grundaufgaben der Lage	89
5.4.1	Lage zweier Geraden im Raum	89
5.4.2	Verbindungsebene dreier Punkte	91
5.4.3	Schnittpunkt einer Geraden mit einer Ebene	92
5.4.4	Schnittgerade zweier Ebenen	94
5.5	Seitenrisse	96
5.6	Grundaufgaben des Messens	100
5.6.1	Wahre Größe einer Strecke	100
5.6.2	Neigungswinkel einer Geraden gegen die Grundrißebene	102
5.6.3	Abtragen einer gegebenen Strecke auf einer Geraden	102
5.6.4	Wahre Gestalt einer ebenen Figur	103
5.6.5	Normale einer Ebene	105
5.6.6	Abstand eines Punktes von einer Ebene	106
5.6.7	Normalriß eines Kreises	107
6	POLYEDER	109
6.1	Platonische Körper	111
6.2	Archimedische Körper	118
7	GEKRÜMMTE FLÄCHEN UND KÖRPER	119
7.1	Erzeugung und Unterscheidung gekrümmter Flächen und Körper	119
7.1.1	Strahlflächen	120
7.1.2	Schiebflächen	122
7.1.3	Drehflächen	122
7.1.4	Schraubflächen	124
7.2	Krümmung von Flächen	126
7.3	Darstellung gekrümmter Flächen	129
7.4	Grundformen	132
7.4.1	Kugel	133
7.4.2	Zylinder	137
7.4.3	Kegel	140

8	DURCHDRINGUNGEN GEKRÜMMTER FLÄCHEN	149
8.1	Verschiedene Arten von Durchdringungen	149
8.2	Punktkonstruktion	152
8.2.1	Punktkonstruktion mit Hilfsebenen	152
8.2.2	Punktkonstruktion mit Hilfskugeln	155
8.3	Tangentenkonstruktion	156
9	ABWICKLUNG	159
9.1	Abwicklung von Polyedern	160
9.2	Abwicklung von gekrümmten Körpern	161
9.2.1	Abwicklung eines Drehzylinders	162
9.2.2	Abwicklung eines Drehkegels	164
10	LICHT UND SCHATTEN	167
10.1	Schattenkonstruktionen bei Parallelbeleuchtung	170
10.1.1	Schattenkonstruktionen ebenflächiger Körper	172
10.1.2	Schattenkonstruktionen gekrümmter Körper	176
10.1.3	Schattenkonstruktionen von Körpern auf andere Körper	179
10.2	Schattenkonstruktionen bei Zentralbeleuchtung	181
11	KOTIERTE PROJEKTION	183
11.1	Darstellung von Kurven und Flächen	184
11.1.1	Darstellung einer Geraden	184
11.1.2	Darstellung einer Ebene	186
11.1.3	Darstellung eines Drehkegels	186
11.2	Grundaufgaben bei Geländebearbeitungen	186
11.2.1	Ebene durch horizontale Gerade	187
11.2.2	Schnitt zweier Flächen bzw. Ebenen	188
11.2.3	Ebene durch geneigte Gerade	189
11.2.4	Gerade in eine Ebene legen	190
11.2.5	Böschungfläche durch kreisförmige horizontale Plattform	191
11.2.6	Böschungfläche durch beliebige Raumkurve	193
11.3	Querprofil	194
11.4	Dachausmittlung	195
11.4.1	Dachausmittlung bei gleich geneigten Dachebenen	196
11.4.2	Dachausmittlung bei unterschiedlich geneigten Dachebenen	197
12	NORMALE AXONOMETRIE	199
12.1	Grundgesetze der normalen Axonometrie	199
12.2	Einschneideverfahren	204
12.3	Computergestützte normale Axonometrie	212
13	ZENTRALPROJEKTION	213
13.1	Bestimmungselemente der Zentralprojektion	215
13.2	Zeichenmethoden	217
13.2.1	Durchstoßmethode	217
13.2.2	Spurpunkt-Fluchtpunkt-Methode	220
13.2.3	Kollineation	222

13.3	Messen in der Perspektive	225
13.3.1	Messen einer Strecke	225
13.3.2	Messen eines Winkels	229
13.4	Perspektives Bild eines Kreises	230
13.5	Randverzerrungen	232
13.6	Wahl der Parameter einer Perspektive	234
13.7	Schatten	237
13.7.1	Schatten in der Perspektive bei Parallelbeleuchtung	237
13.7.2	Schatten in der Perspektive bei Zentralbeleuchtung	241
13.8	Fotorekonstruktion	242
13.8.1	Fotorekonstruktion bei bekanntem horizontalem Rechteck	244
13.8.2	Fotorekonstruktion bei bekanntem vertikalem Rechteck	246
13.9	Geneigte Bildebene	248
13.9.1	Blick nach unten	249
13.9.2	Blick nach oben	252
13.10	CAD-Perspektiven	253
ANHANG		255
Geometrische Grundkonstruktionen		256
Bezeichnungen		258
Literatur		259
Abbildungsnachweis		262
Index		265