

INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort	9
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	38
2.4 Abbildungsmethoden zur Rekonstruktion des räumlichen Objektes aus der Zeichnung	40
2.4.1 Kotierte Projektion	40
2.4.2 Zugeordnete Normalrisse (Zweitafel- bzw. Dreitafelprojektion)	41
2.4.3 Axonometrie	46
2.4.4 Rekonstruktion bei der Zentralprojektion	46
2.5 Navigation im dreidimensionalen digitalen Modell	47
3 PARALLEL- UND ZENTRALPROJEKTION EBENER FIGUREN	49
3.1 Parallelprojektion ebener Figuren - Affinität	49
3.2 Zentralprojektion ebener Figuren - Kollineation	53
3.3 Affines Bild eines Kreises	57
3.4 Ellipsenkonstruktionen	63
3.4.1 Punktkonstruktion aus Haupt- und Nebenscheiteln	63
3.4.2 Papierstreifenkonstruktion	64
3.4.3 Konstruktion der Ellipsenachsen aus einem Paar konjugierter Durchmesser nach Rytz	65
3.4.4 Scheitelkrümmungskreise der Ellipse	67
3.4.5 Punktkonstruktion aus konjugierten Ellipsendurchmessern	69
3.4.6 Die Gärtnerkonstruktion der Ellipse	70
4 AXONOMETRIE	71
4.1 Schiefe Axonometrie	74
4.1.1 Grundrissaxonometrie	74

4.1.2	Aufrissaxonometrie	75
4.2	Normale Axonometrie	76
4.3	Zeichenmethoden	77
4.3.1	Axonometrische Aufbaumethode	77
4.3.2	Einschneideverfahren	79
4.4	Orientierung	80
4.5	Axonometrievarianten	81
4.5.1	Durchsichtsaaxonometrie	81
4.5.2	Schnittaxonometrie	82
4.5.3	Explosionsaxonometrie	83
4.6	Computergestützte Axonometrie	84
5	ZUGEORDNETE NORMALRISSSE - ZWEITAFEL- BZW. DREITAFELPROJEKTION	87
5.1	Darstellung von Punkten	88
5.2	Darstellung von Geraden	89
5.3	Darstellung von Ebenen	92
5.4	Grundaufgaben der Lage	95
5.4.1	Lage zweier Geraden im Raum	95
5.4.2	Verbindungsebene dreier Punkte	97
5.4.3	Schnittpunkt einer Geraden mit einer Ebene	98
5.4.4	Schnittgerade zweier Ebenen	100
5.5	Seitenrisse	102
5.6	Grundaufgaben des Messens	106
5.6.1	Wahre Größe einer Strecke	106
5.6.2	Neigungswinkel einer Geraden gegen die Grundrissebene	108
5.6.3	Abtragen einer gegebenen Strecke auf einer Geraden	108
5.6.4	Wahre Gestalt einer ebenen Figur	109
5.6.5	Normale einer Ebene	111
5.6.6	Abstand eines Punktes von einer Ebene	112
5.6.7	Normalriss eines Kreises	113
6	POLYEDER	115
6.1	Platonische Körper	117
6.2	Archimedische Körper	124
7	GEKRÜMMTE FLÄCHEN UND KÖRPER	125
7.1	Erzeugung und Unterscheidung gekrümmter Flächen und Körper	125
7.1.1	Strahlflächen	126
7.1.2	Schiebflächen	128
7.1.3	Drehflächen	128
7.1.4	Schraubflächen	130
7.2	Krümmung von Flächen	132
7.3	Darstellung gekrümmter Flächen	135
7.4	Grundformen	138
7.4.1	Kugel	139
7.4.2	Zylinder	143
7.4.3	Kegel	146

8	DURCHDRINGUNGEN GEKRÜMMTER FLÄCHEN	155
8.1	Verschiedene Arten von Durchdringungen	155
8.2	Punktkonstruktion	158
8.2.1	Punktkonstruktion mit Hilfsebenen	158
8.2.2	Punktkonstruktion mit Hilfskugeln	161
8.3	Tangentenkonstruktion	162
9	ABWICKLUNG	165
9.1	Abwicklung von Polyedern	166
9.2	Abwicklung von gekrümmten Körpern	167
9.2.1	Abwicklung eines Drehzylinders	168
9.2.2	Abwicklung eines Drehkegels	170
10	LICHT UND SCHATTEN	173
10.1	Schattenkonstruktionen bei Parallelbeleuchtung	176
10.1.1	Schattenkonstruktionen ebenflächiger Körper	179
10.1.2	Schattenkonstruktionen gekrümmter Körper	183
10.1.3	Schattenkonstruktionen von Körpern auf andere Körper	186
10.2	Schattenkonstruktionen bei Zentralbeleuchtung	189
11	KOTIERTE PROJEKTION	191
11.1	Darstellung von Kurven und Flächen	192
11.1.1	Darstellung einer Geraden	192
11.1.2	Darstellung einer Ebene	194
11.1.3	Darstellung eines Drehkegels	194
11.2	Grundaufgaben bei Geländebearbeitungen	194
11.2.1	Ebene durch horizontale Gerade	195
11.2.2	Schnitt zweier Flächen bzw. Ebenen	196
11.2.3	Ebene durch geneigte Gerade	197
11.2.4	Gerade in eine Ebene legen	198
11.2.5	Böschungsfäche durch kreisförmige horizontale Plattform	199
11.2.6	Böschungsfäche durch beliebige Raumkurve	201
11.3	Querprofil	202
11.4	Dachausmittlung	203
11.4.1	Dachausmittlung bei gleich geneigten Dachebenen	204
11.4.2	Dachausmittlung bei unterschiedlich geneigten Dachebenen	205
12	NORMALE AXONOMETRIE	207
12.1	Grundgesetze der normalen Axonometrie	207
12.2	Einschneideverfahren	212
12.3	Computergestützte normale Axonometrie	222
13	ZENTRALPROJEKTION - PERSPEKTIVE	223
13.1	Entwicklung der Perspektive als Nachbildung des Sehens	225
13.2	Bestimmungselemente der Zentralprojektion	226
13.3	Zeichenmethoden	228
13.3.1	Durchstoßmethode	228
13.3.2	Spurpunkt-Fluchtpunkt-Methode	231

13.3.3	Kollineation	233
13.4	Messen in der Perspektive	237
13.4.1	Messen einer Strecke	237
13.4.2	Messen eines Winkels	243
13.5	Teilen in der Perspektive	244
13.6	Perspektives Bild eines Kreises	249
13.7	Randverzerrungen	256
13.8	Wahl der Parameter einer Perspektive	260
13.9	Licht und Schatten in der Perspektive	264
13.9.1	Schatten in der Perspektive bei Parallelbeleuchtung	264
13.9.2	Schatten in der Perspektive bei Zentralbeleuchtung	271
13.10	Spiegelung in der Perspektive	272
13.10.1	Horizontale Spiegelebene	273
13.10.2	Vertikale Spiegelebene	275
13.11	Fotorekonstruktion	277
13.11.1	Fotorekonstruktion bei bekanntem horizontalen Rechteck	279
13.11.2	Fotorekonstruktion bei bekanntem vertikalen Rechteck	281
13.12	Geneigte Bildebene	283
13.12.1	Blick nach unten	285
13.12.2	Blick nach oben	288
13.13	CAD-Perspektiven und Renderings	289
ANHANG		293
Geometrische Grundkonstruktionen		294
Bezeichnungen		296
Literatur		297
Abbildungsnachweis		301
Index		305