

Inhalt

| | | |
|------------|--|----|
| 1 | Punkte – Geraden – Ebenen: | |
| | Geometrische Phänomene im Raum | 9 |
| 1.1 | Punkte, Geraden und Ebenen als Grundelemente | 9 |
| 1.1.1 | Die geometrischen Grundgebilde | 9 |
| 1.1.2 | Winkel zwischen Geraden und Ebenen | 14 |
| 1.2 | Erste Folgerungen | 16 |
| 1.2.1 | Zusammenhänge bei Geraden und Ebenen | 16 |
| 1.2.2 | Dynamisches Denken und Erzeugen neuer Gebilde | 20 |
| 2 | Ebene Darstellung räumlicher Objekte | 26 |
| 2.1 | Koordinatensystem: Die Aufbaumethode der Axonometrie | 26 |
| 2.1.1 | Die Vorschrift als Rezept | 26 |
| 2.1.2 | Variation des Axonometrie-Dreiblans | 30 |
| 2.2 | Eintafelprojektion | 34 |
| 2.2.1 | Projektionsarten | 34 |
| 2.2.2 | Zentralprojektion | 36 |
| 2.2.3 | (Schiefe) Parallelprojektion | 38 |
| 2.2.4 | Normalprojektion | 42 |
| 2.2.5 | Der Zusammenhang zwischen Parallelprojektion und Axonometrie | 46 |
| 2.2.6 | Kotierte Projektion | 50 |
| 2.3 | Zwei- und Mehrtafelprojektionen | 52 |
| 2.3.1 | Zwei Normalrisse in der Aufnahmesituation und in der Bildebene | 52 |
| 2.3.2 | Beispiele für eine Zwei- und eine Dreitafelprojektion | 54 |
| 2.3.3 | Allgemeine Seitenrisse zur Bestimmung wahrer Längen | 58 |
| 2.3.4 | Paralldrehen einer Ebene | 60 |
| 3 | Skizzieren, Konstruieren, Berechnen und Bauen | 62 |
| 3.1 | Grundideen beim Zeichnen | 62 |
| 3.1.1 | Grundideen beim Zeichnen axonometrischer Bilder | 62 |
| 3.1.2 | Parallelprojektion ebener Objekte: Perspektive Affinitäten | 64 |
| 3.1.3 | Ebene Schnitte von Prismen | 68 |
| 3.2 | Grundideen beim Berechnen | 70 |
| 3.2.1 | Hilfsmittel zu Berechnungen bei axonometrischen Bildern | 70 |
| 3.2.2 | Grundsätzliches zu Berechnungen bei Flächeninhalten | 72 |
| 3.2.3 | Berechnungen bei Rauminhalten | 76 |
| 3.3 | Skizzieren und Berechnen beim Ausbau von Dachformen | 84 |
| 3.3.1 | Forderungen an Skizzen bei deren Herstellung und bei deren Interpretation | 84 |
| 3.3.2 | Weitere Variationen und Ergänzungen bei Dächern | 86 |
| 3.3.3 | Skizzieren und räumliche Überlegungen | 90 |

| | |
|--|-----|
| 3.4 Geometrische Analyse bei komplizierteren Dächern | 94 |
| 3.4.1 First und Trauflinien, Höhenlinien | 94 |
| 3.4.2 Dachausmittlung bei einfachen Grundrissen | 96 |
| 3.4.3 Dachausmittlung – Verallgemeinerung | 98 |
| 3.5 Bauen | 102 |
| 3.5.1 Bauen von Modellen als Hilfe bei der Analyse von Problemen | 102 |
| 3.5.2 Bauen als Möglichkeit, Ergebnisse darzustellen | 104 |
| 3.6 Geometrisches Freihandzeichnen | 106 |
| 3.6.1 Abgrenzung des Begriffs | 106 |
| 3.6.2 Zusammenstellung der Grundideen | 108 |
| 4 Nicht ebene Teile oder nicht geradlinige Kanten | 110 |
| 4.1 Nicht ebene Formen bei Dächern und Gebäuden | 110 |
| 4.1.1 Nicht ebene Dachformen als Notlösung: Übergangsstücke | 110 |
| 4.1.2 Nicht ebene Dachformen als Gestaltungselement | 112 |
| 4.1.3 Darstellung von Kreisen mit Hilfe der Kavalier- und Militärprojektion | 114 |
| 4.1.4 Skizzieren und Konstruieren von Kreisbildern durch Einbetten in Quader | 116 |
| 4.2 Die Kegelschnitte | 118 |
| 4.2.1 Die Ellipse als Bild eines Kreises bei orthogonaler Affinität | 118 |
| 4.2.2 Der Parallelriss von Kreis und Ellipse | 120 |
| 4.2.3 Ellipse als perspektiv-affines Bild eines Kreises | 122 |
| 4.2.4 Ellipse als Zylinderschnitt | 126 |
| 4.2.5 Ausblick: Kegelschnitte | 128 |
| 4.3 Anwendungen bei Dächern | 130 |
| 4.3.1 Abwicklung eines Zylinders mit Ellipsen-Schnitt..... | 130 |
| 4.3.2 Zueinander konjugierte Richtungen nutzen | 132 |
| 5 Die Kugel | 134 |
| 5.1 Zeichnen | 134 |
| 5.1.1 Parallelriss einer Kugel | 134 |
| 5.1.2 Halbkugeln und andere Kugelteile | 136 |
| 5.2 Rechnen | 138 |
| 5.2.1 Das Volumen einer Kugel | 138 |
| 5.2.2 Die Oberfläche einer Kugel: Berechnung und Zentralprojektion | 140 |
| 5.3 Anwendungen | 142 |
| 5.3.1 Räumliches Denken bei einem Gasbehälter | 142 |
| 5.3.2 Kugeln als Denkhilfe | 144 |
| 6 Lösungshinweise zu den Aufgaben | 146 |
| Anhang 1: Fotos räumlicher Objekte | 173 |
| Anhang 2: DGS-Beispiele zur Raumgeometrie | 175 |
| Literaturhinweise | 178 |
| Stichwortverzeichnis | 179 |