

5. Kapitel.

Kuppel-, Zelt- und Thurmdächer.

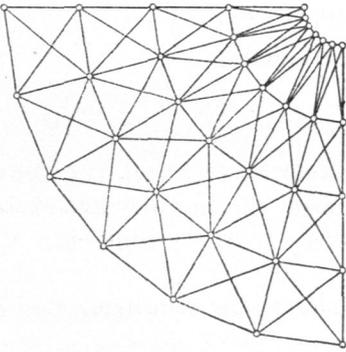
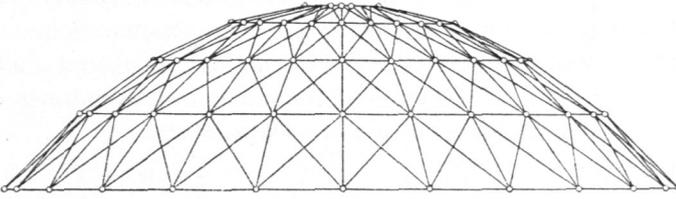
a) Kuppeldächer.

Die Kuppelfläche entsteht durch Drehung einer Curve um eine lothrechte Mittelaxe; sie ist also eine Umdrehungsfläche.

^{238.}
Allgemeines.

Während man früher die Kuppeldächer aus einer Anzahl radial gestellter

Fig. 314.



Binder construirte, sind bei den neueren, von *Schwedler* erfundenen und vielfach mit bestem Erfolg ausgeführten Kuppeldächern sämtliche Constructionstheile in die Kuppelfläche verlegt. Eine

Anzahl von Sparren wird in der Richtung der Meridiane der Kuppelfläche angeordnet und in verschiedenen Höhen durch wagrechte Ringe mit einander verbunden; letztere sind den Parallelkreisen der Kuppelfläche eingeschriebene Vielecke. In den so entstehenden Vierecken sind alsdann, wegen der ungleichmäßigen Belastung, noch Diagonalen angeordnet, und zwar gekreuzte Zugdiagonalen. Gewöhnlich ist eine Belastung der Kuppelmitte durch eine fog. Laterne vorhanden. Die ganze Construction bildet demnach ein der Kuppelfläche

eingeschriebenes Polyeder; in Fig. 314 sind Ansicht und Grundriss derselben dargestellt.

1) Belastungen und Auflagerdrücke.

Die hier zu betrachtenden Kuppeln sind so flach, daß der Winddruck nur von geringer Bedeutung ist; derselbe soll deshalb, unter Zugrundelegung einer mittleren Dachneigung, in allen Theilen der Kuppel constant angenommen werden. Es genügt ferner, nur die lothrechte Seitenkraft v (vergl. Art. 28, S. 22) des Winddruckes zu berücksichtigen; die in die Dachfläche fallende Seitenkraft kann vernachlässigt werden. Endlich ist es empfehlenswerth, alle Belastungen auf das Quadratmeter der Grundfläche, also der wagrechten Projection des Daches, zu beziehen.

^{239.}
Belastungen.

Auch hier greifen die Lasten in den Knotenpunkten der Construction an; es sind demnach die auf die einzelnen Knotenpunkte entfallenden Flächen zu berechnen und mit diesen die Belastungen für die Einheit der Grundfläche zu multipliciren.

Wären keine Ringe angeordnet, so würden die einzelnen Sparren schiefe Drücke auf die Auflager ausüben und von diesen erleiden; durch einen Ring, gegen

^{240.}
Auflagerdrücke.

welchen sich sämtliche Sparrenfüße setzen, den fog. Mauerring, werden die wagrechten Seitenkräfte der in den untersten Sparrenstäben (S_4 in Fig. 315) vorhandenen Spannungen aufgehoben, so daß als Auflagerdrücke nur lothrechte Kräfte wirken. Entsprechend den im folgenden Artikel vorzuführenden Annahmen braucht die Berechnung der Auflagerdrücke nur für Belastungen vorgenommen zu werden, bei welchen ganze Ringzonen belastet sind. Wenn der Grundriß der Kuppel ein regelmäßiges n -Eck ist und demnach n Sparren

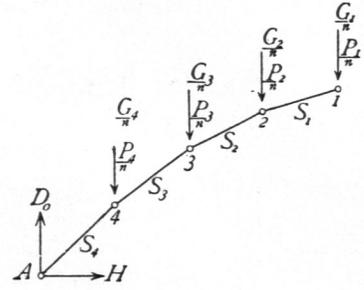


Fig. 315.

vorhanden sind, so kann angenommen werden, daß bei den erwähnten Belastungen alle Sparren gleiche Lasten tragen. Die Kuppel trage eine Laterne, deren Gewicht im Eigengewicht der ersten Ringzone mit enthalten sei. Die Eigengewichte der ganzen Ringzonen seien bezw. (Fig. 315) $G_1, G_2, G_3, G_4 \dots$, die zufälligen Lasten der ganzen Ringzonen $P_1, P_2, P_3, P_4 \dots$; alsdann ist, wenn der Stützendruck auf jeden Sparren D_0 beträgt, für volle Belastung der ganzen Dachfläche

$$n D_0 = G_1 + G_2 + G_3 + G_4 + \dots + P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + \dots = \Sigma(G) + \Sigma(P).$$

Wenn etwa nur die drei obersten Zonen voll belastet sind, so wird

$$n D_0 = G_1 + G_2 + G_3 + G_4 + \dots + P_1 + P_2 + P_3.$$

fein. Auf diese Art sind die Auflagerdrücke leicht zu ermitteln.

2) Stabspannungen.

241.
Berechnung
der Stab-
spannungen.

α) Ungünstigste Beanspruchung der einzelnen Stäbe. Die genaue Untersuchung der für jeden Stab ungünstigsten Belastungsweise und die Berechnung der dabei entstehenden Beanspruchungen ist sehr schwierig, da die elastischen Verschiebungen der einzelnen Punkte in Frage kommen.

Es sollen deshalb, nach *Schwedler*, für die Grenzen der Spannungen die folgenden vereinfachenden Annahmen gemacht werden:

a) die Sparren erhalten den Maximaldruck, wenn die ganze Kuppel voll belastet ist;

b) ein Ring erhält seinen Maximalzug, wenn der innerhalb desselben befindliche Kuppeltheil voll belastet, der Ring selbst mit seiner Zone aber unbelastet ist; bei der entgegengesetzten Belastungsart treten die entgegengesetzten Grenzen ein;

c) die Diagonalen zwischen zwei Sparren erhalten ihren größten Zug, wenn die halbe Kuppel auf einer Seite des durch die Mitte der Diagonalen gehenden Durchmessers voll, die andere halbe Kuppel nur durch das Eigengewicht belastet ist.

β) Spannungen in den Sparren. Wir betrachten nur zwei Belastungsarten, nämlich die Belastung der ganzen Kuppel durch zufällige Last und die Belastung der Kuppel durch Eigengewicht. Die zweite Belastungsart ergibt die Minimalspannungen. Die Maximalspannungen der Sparren sind gleich den Summen der bei den beiden angeführten Belastungsarten sich ergebenden Spannungen. Die Formeln für beide Belastungsarten unterscheiden sich nur durch die Größe der Lasten.

Was zunächst die zufällige Belastung betrifft, so sind im m -ten Knotenpunkte (vom Laternenringe an gerechnet) in E (Fig. 316 u. 317) folgende Kräfte