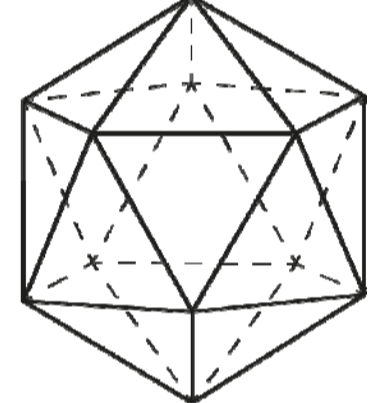


Analyse und Vergleich von geodätischen Kuppeln

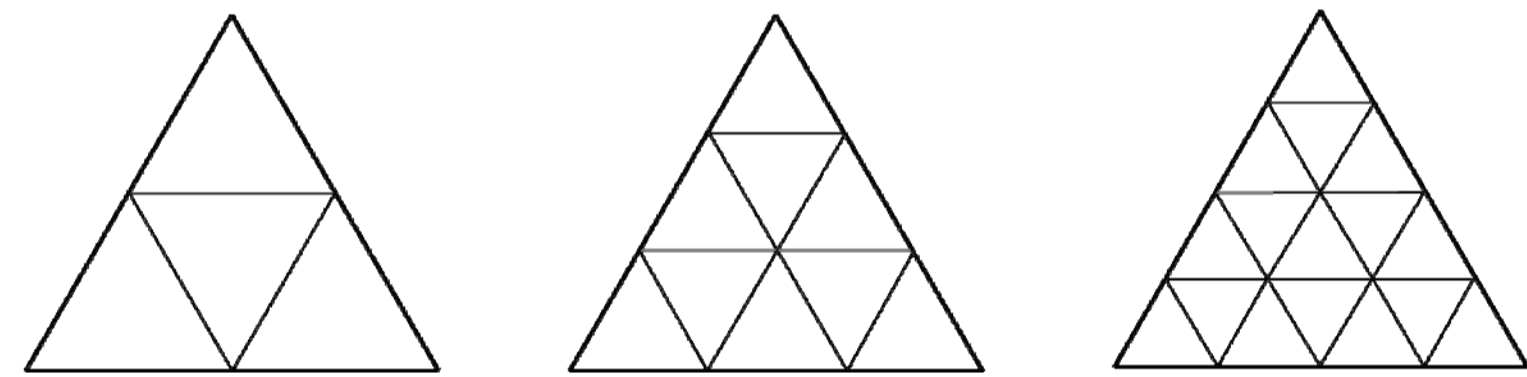
Motivation und Zielsetzung

- Kuppel als eines der effizientesten Tragwerke hinsichtlich Materialverbrauch, wie auch Stabilität
- Möglichkeit der Konstruktion mit unterschiedlichen, von Buckminster Fuller entwickelten Methoden
- Ziel: Analyse und Vergleich verschiedener geodätischer Kuppeln

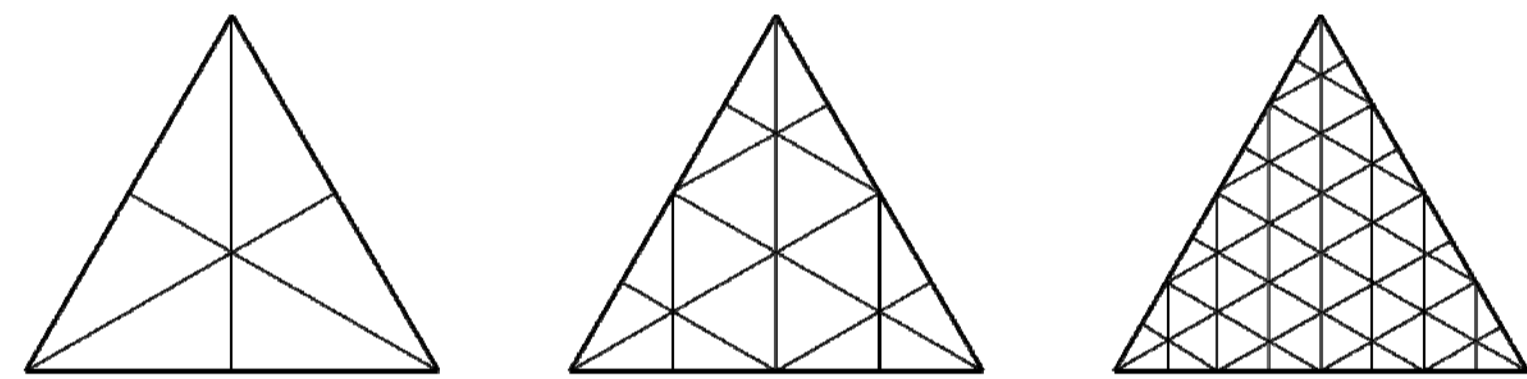
Die geodätische Kuppel

- Geodäte = kürzeste Verbindung zwischen zwei Punkten
- Fullers Ziel: Umschließen eines Raumes auf effizienteste Art und Weise
- Geodätische Kuppel = räumliches Tragwerk, aus ebenen Polygonen (meistens Dreiecke), dessen Knoten alle auf der Oberfläche einer Kugel liegen
- Üblichste Konstruktionsgrundlage: Ikosaeder 
- Verschiedene Methoden und Frequenzen zur weiteren Unterteilung der Ikosaederflächen

Teilung A



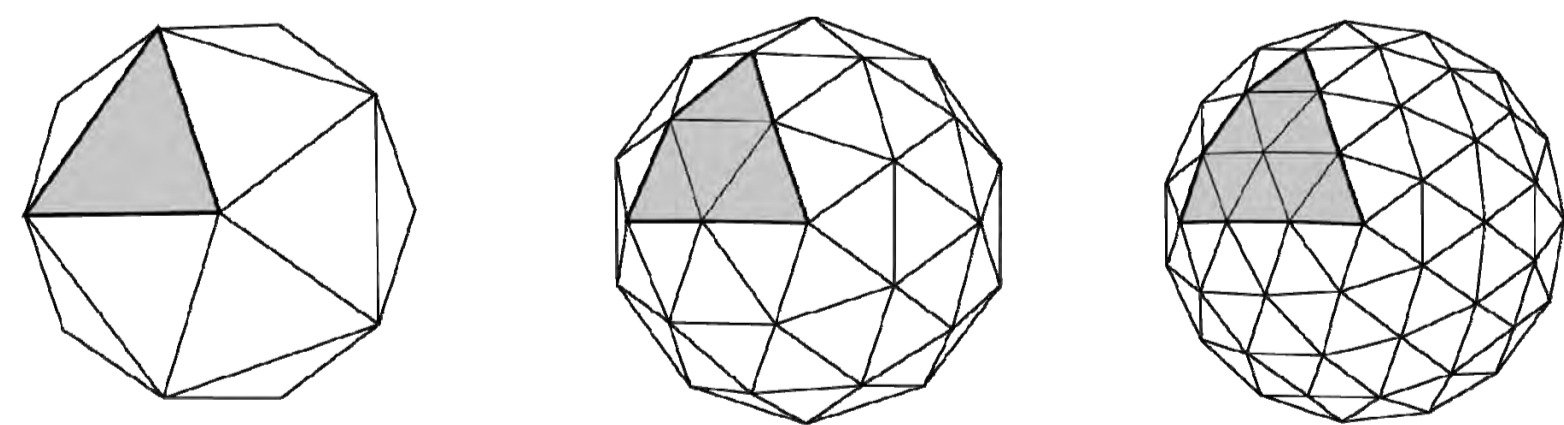
Teilung B



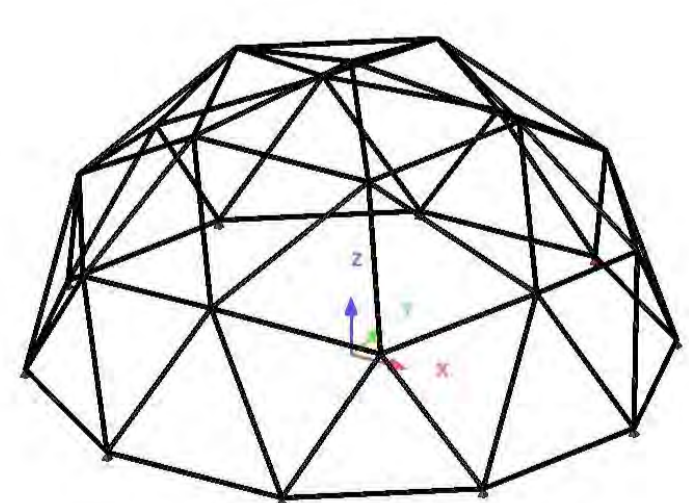
Konstruktion

- Durch Projizieren der neu entstehenden Schnittpunkte auf die Umkugel und Verbinden der Knoten entsteht die neue Gestalt
- Je öfter man die Fläche des Ikosaeders unterteilt, d.h. je größer die Frequenz ist, desto mehr nähert sich der Körper der Kugel an

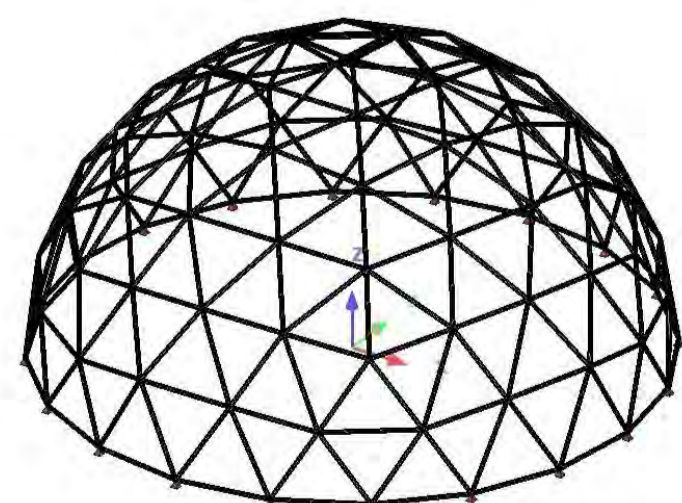
Frequenzen



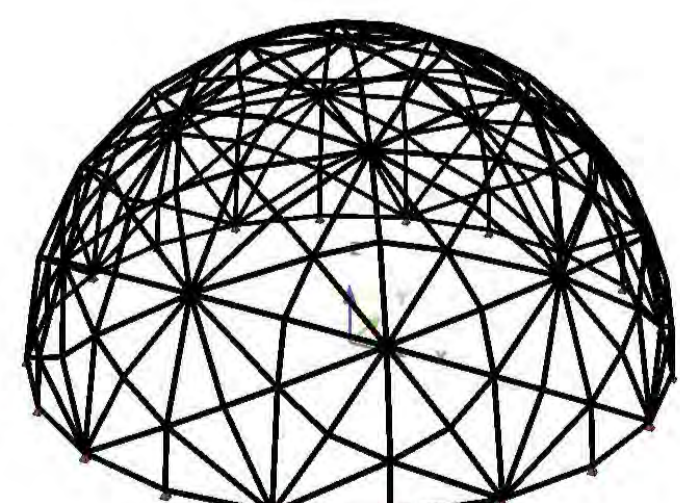
Drei verschiedene Kuppeln



Kuppel 1



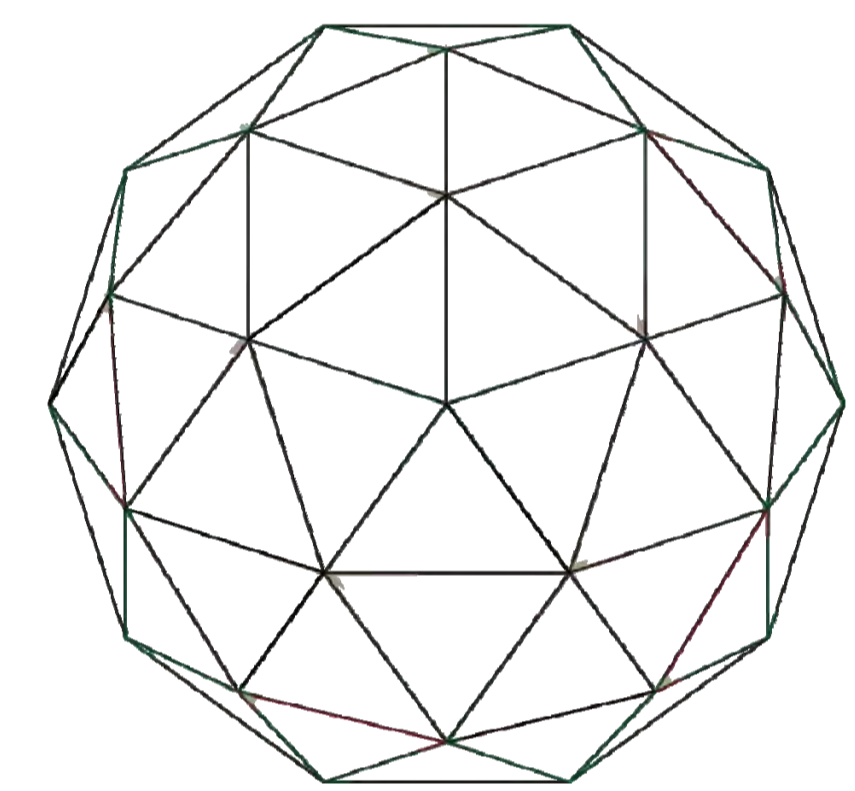
Kuppel 2



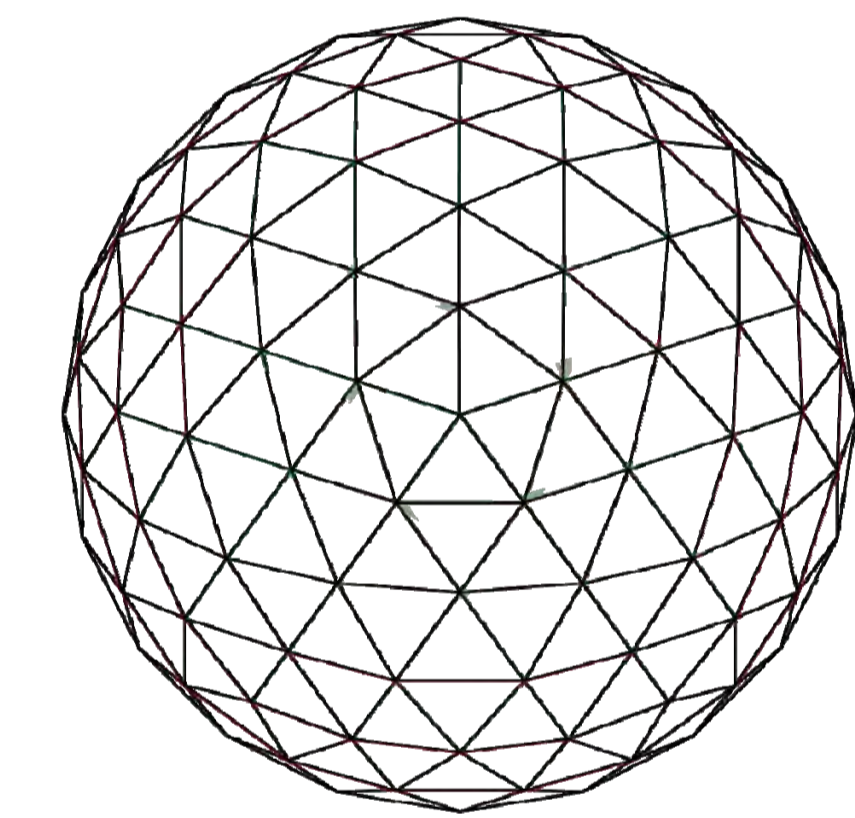
Kuppel 3

Normalkraftverläufe

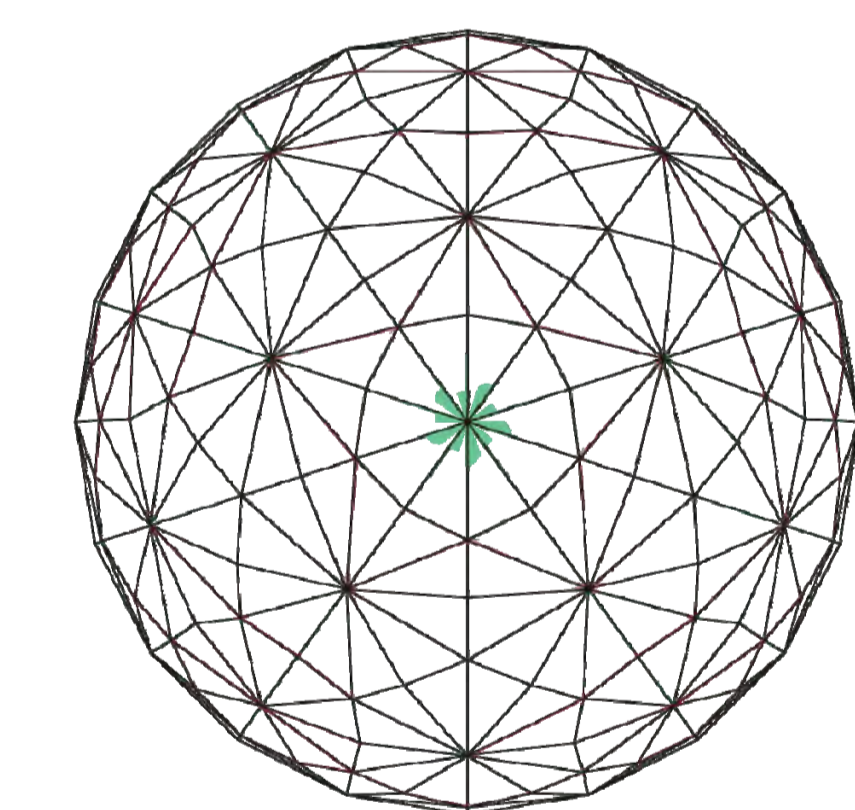
Kuppel 1



Kuppel 2



Kuppel 3



- Einzellast $F=100\text{kN}$ wirkt auf obersten Knoten
- Kuppeln aus Fachwerkstäben, d.h. alle Lasten werden über Normalkräfte abgetragen
- Horizontale Stäbe: positive Normalkraft (rot), vertikale Stäbe: negative Normalkraft (grün)

Literatur

Schober, Hans: *Transparente Schalen, Form, Topologie, Tragwerk*. Ernst & Sohn GmbH & Co. KG, 2015. – 26 S

Baldwin, J.: *Bucky Works, Buckminster Fuller's Ideas for Today*. John Wiley & Sons Inc., New York, 1996