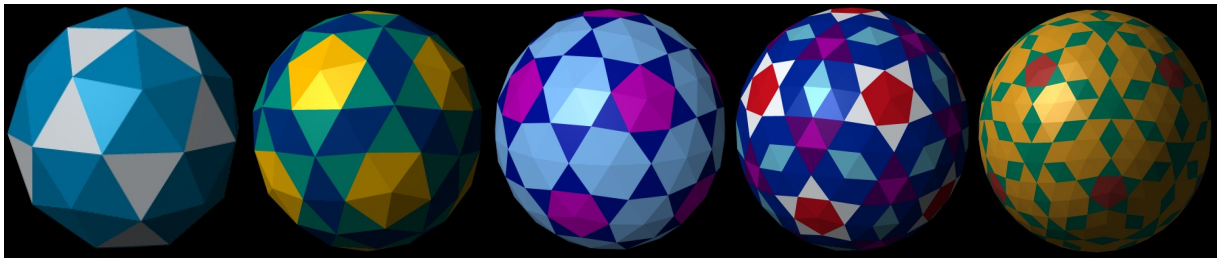
Geodätische Kuppel bauen

Die Oberfläche einer geodätischen Kuppel («Halbkugel»-Form) oder einer Geosphäre («Vollkugel»-Form) ist durchgehend aus Dreiecken aufgebaut und bildet so eine in sich statisch stabile Hülle, die keiner Abstützung bedarf. Bei der Geosphäre handelt es sich um einen unregelmässigen Polyeder, da dieser aus unterschiedlich grossen und meist nicht gleichseitigen Dreiecken kombiniert ist.

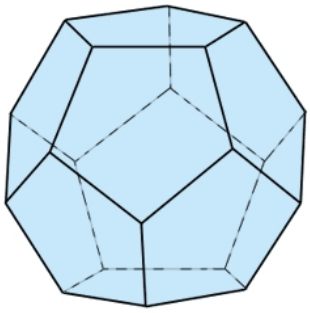
Beispiele von Geosphären (kongruente Dreiecke haben gleiche Farbe):



Abbildungen: http://www.3doro.de/kuppel.htm, abgerufen: 25.03.14

Dodekaeder und Ikosaeder können Ausgangskörper sein, um Geosphären zu entwickeln. Die regelmässigen Flächen dieser beiden Platonischen Körper werden in Dreiecke aufgeteilt und/oder es werden die Ecken abgestumpft.

Platonische Körper sind regelmässige Polyeder; ihre Oberfläche besteht aus lauter kongruenten, regelmässigen Flächen.

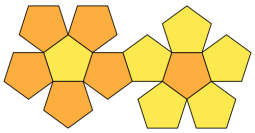


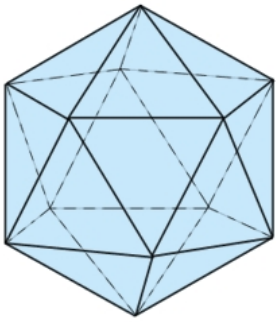
1

Dodekaeder

Art der Seitenflächen	gleichseitige Fünfecke
Anzahl der Flächen	12
Anzahl der Ecken	20
Anzahl der Kanten	30

Netz



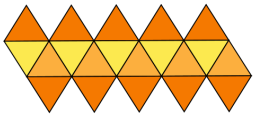


2

Ikosaeder

Art der Seitenflächen	gleichseitige Dreiecke
Anzahl der Flächen	20
Anzahl der Ecken	12
Anzahl der Kanten	30

Netz



Werte und Netze: http://de.wikipedia.org/wiki/Ikosaeder, http://de.wikipedia.org/wiki/Dodekaeder
Abb. 1, 2: http://matheplanet.com/default3.html?call=article.php?sid=585, abgerufen: 25.03.14

Die folgenden Abbildungen 3 und 4 illustrieren Geosphären, die auf der Struktur des Ikosaeders aufgebaut sind.

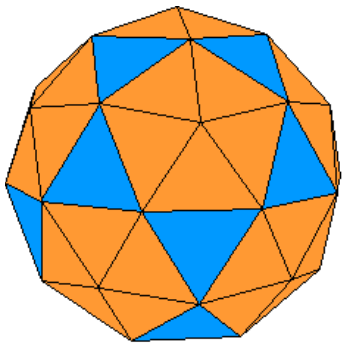
Aufgabe 1

Abb. 3: Diese Geosphäre wurde aus dem Ikosaeder entwickelt. Markieren Sie die Ecken des Ikosaeders und beschreiben Sie die Veränderung des Körpers.

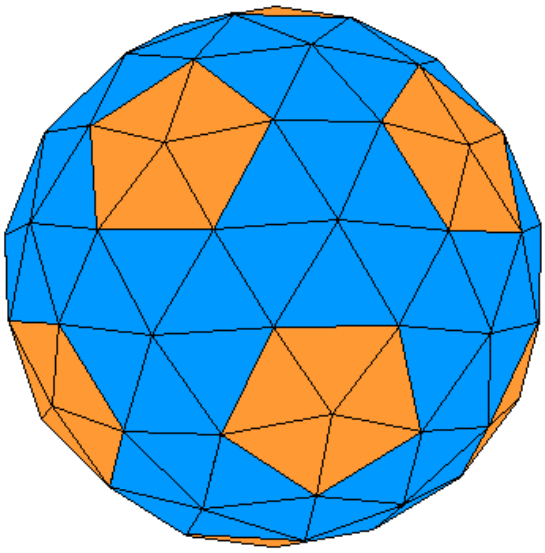
Abb. 4: Diese Geosphäre wurde aus einem abgestumpften Ikosaeder entwickelt; der klassische Fussball, welcher aus Fünf- und Sechseckteilen genäht ist, entspricht diesem Ikosaederstumpf. Zeichnen Sie die die regelmässigen Fünf- und Sechsecke ein.

Aufgabe 2

Suchen Sie in den beiden Körpern nach einem sich wiederholenden Verbund von Dreiecken, welcher sich als Konstruktions-Teilelement für die Geosphäre verwenden lässt.



3



4

Abb. 3, 4: http://brefeld.homepage.t-online.de/geodaetische-kuppeln.html
abgerufen: 25.03.14

Aufgabe 3a

Bauen Sie mit Gipserlatten und Kabelbindern eine geodätische Kuppel/halbe Geosphäre entsprechend Abb. 3.
Masse: blaue Stäbe = 180cm; orange Stäbe = 160 cm (Werte mit Online-Rechner bestimmt.)
Beachten Sie: Die Konstruktion übersteigt unsere Körpergrösse. Planen Sie in der Gruppe die Strategie, aus Stäben zu stabilen Teilelementen und schliesslich zum Körper zu gelangen. (Knoten-Überstand der bereitgestellten Gipserlatten = 10 cm)

Aufgabe 3b

Bauen Sie mit Gipserlatten (125 cm) und Kabelbindern einen Ikosaeder Abb. 2.
Planen Sie in der Gruppe die Strategie, aus Stäben zu stabilen Teilelementen und schliesslich zum Körper zu gelangen.

Erläuternde Linksammlung Geodätische Kuppeln:

vertiefende Informationen:	http://brefeld.homepage.t-online.de/geodaetische-kuppeln.html
unregelmässige Polyeder:	http://3doro.de/kuppel.htm
abgestumpftes Ikosaeder:	http://mathematische-basteleien.de/fussball.htm
Online-Rechner:	http://desertdomes.com/revcalc.html
Anwendungsbeispiel kl. Bauprojekt:	http://martin.garms.eu/tag/dome
Anwendungsbeispiel Schulprojekt	http://kle.nw.schule.de/hanna-heiber-schule/kuppel/
Verwendung in der Architektur:	http://de.wikipedia.org/wiki/Richard_Buckminster_Fuller