

Für a) und d)

Man gehe folgendermaßen vor:

- Erstelle ein Element Set das aus genau einem Viereck besteht mit den Eckpunkten (0,0),(1,0),(1,1),(0,1).
- Wende ein Subdivisionsverfahren mehrfach darauf an (z.B. Sqrt(2) für Quads).
- Erstelle eine vertexbasierte Textur.
- Lade das Bild der Erde als Texturbild.
- Gehe zum Transformworkshop (Modeling->Transform Geometry->Function) und gebe folgende Koordinatenfunktionen ein:

a) Kugel:

$$x(u,v,w) = -1 * \sin(v * \pi) * \cos(u * 2 * \pi)$$

$$y(u,v,w) = \sin(v * \pi) * \sin(u * 2 * \pi)$$

$$z(u,v,w) = \cos(v * \pi)$$

d) Torus:

$$x(u,v,w) = (2 + \cos(v * 2 * \pi + \pi/2)) * \cos(u * 2 * \pi)$$

$$y(u,v,w) = (2 + \cos(v * 2 * \pi + \pi/2)) * \sin(u * 2 * \pi)$$

$$z(u,v,w) = \sin(v * 2 * \pi + \pi/2)$$

Jetzt hat man meine schöne (vertexbasierte) Textur, da aber an den Schnittkanten einige Vertices doppelt sind (der Rand unseres Start-4-ecks) ist das Modell noch keine saubere Kugel/Torus. Um eine echte geschlossene Fläche zu erhalten müssen wir jetzt nochmal

Method->Modeling->Identify Vertices aufrufen.

Vor dem Identifizieren auf elementbasierte Texturen zu Wechseln erhält dann auch das vorher saubere Texturbild auf der Kugel/dem Torus ohne Wiederholungen. (für Aufgabe a) vorallem)

b)

Eine vertexbasierte Textur bildet jeden Vertex der Geometrie in den Texturraum ab. Bei einer elementbasierten Textur wird für jede Fläche jeder Vertex in den Texturraum abgebildet. Bildet man also in der elementbasierten Textur jeden Vertex aus allen anliegenden Flächen eines Vertex v auf den gleichen Punkt ab wie der Vertex v aus der vertexbasierten Texturabbildung, erhält man eine elementbasierte Textur die genauso aussieht wie die zugrunde liegende vertexbasierte Textur.

Da aber die vertexbasierte es nicht erlaubt die Erde sauber abzubilden auf die Kugel, so dass sie ihre gewohnte Gestalt hat muss, man an der Stelle auf elementbasierte zurückgreifen.

c)

- Generell kommt man in Probleme wenn man geschlossene Flächen hat wie Kugel oder der Torus die sich nicht trivial, sondern nur mit "aufschneiden" in die Ebene abbilden lassen.
- Nutzt man eine vertexbasierte Textur auf einem fertigen Kugelmodell, wird sich immer die Textur an der Schnitt-"kante" (bzw Schnittflächenzug) wiederholen.
- Elementbasierte Texturen schaffen an der Stelle abhilfe da man sie nutzen kann um den Schnittflächenzug aufzuschneiden und sie damit einen sauberen Übergang ohne Wiederholung ermöglichen.

e)

Das Bild der Erde ist gerade als inverse Transformation zu obiger Kugelparametrisierung erstellt worden und sieht daher optisch auf der Kugel schöner aus, generell gilt aber das die Textur "besser" auf den Torus passt da dieser Aufgeschnitten sofort (bis auf Krümmung) rechteckige Form hat. Im Falle der obigen Kugelparametrisierung wird die gesamte obere Kante (und analog die untere) auf einen Punkt (den Nord- bzw Südpol) abgebildet.