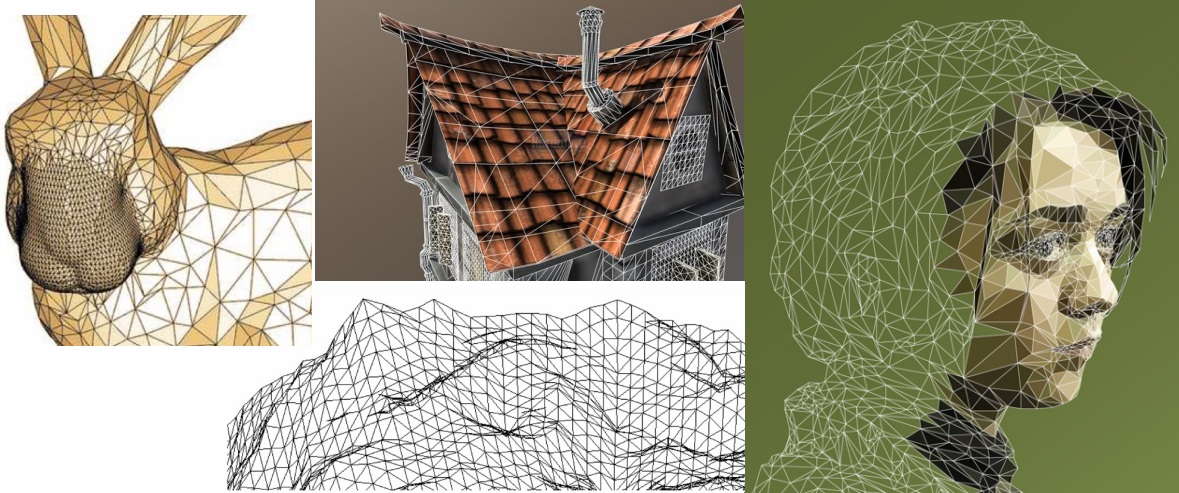


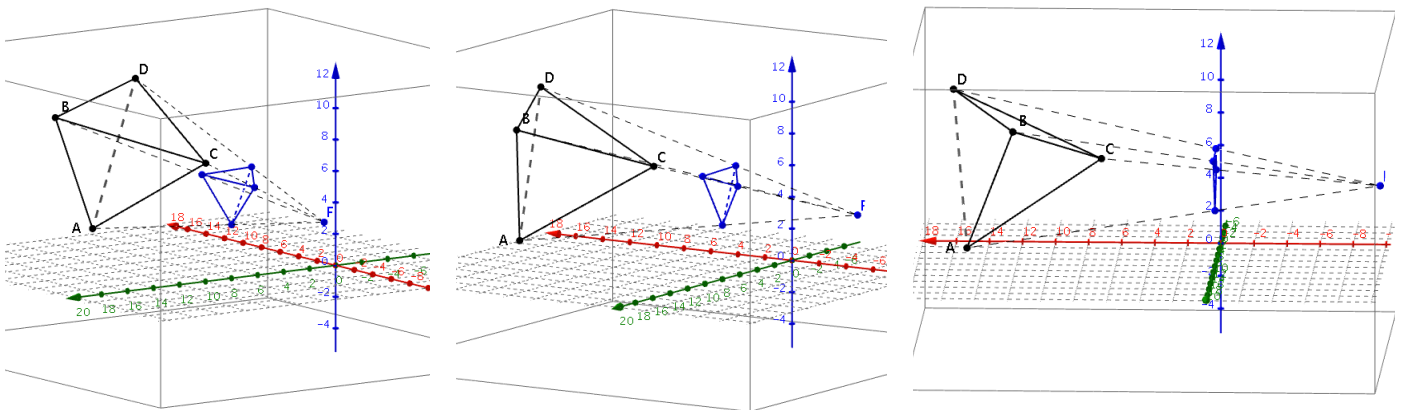
Geometrie und Computergrafik: Spielfiguren und Projektion

Auf diesem Arbeitsblatt geht es um die Frage, wie man auf einer 2-dimensionalen Bildschirmoberfläche einen 3-dimensionalen Eindruck erzeugen kann. Hierfür wird die seit der Renaissance bekannte Idee der Projektion genutzt.

Zur Veranschaulichung dieser Idee werden Dreiecke genutzt, da dies die einfachsten geometrischen Figuren sind, aus denen in Computerspielen komplexe Darstellungen von Figuren, Gebäuden und Landschaften aufgebaut sein können¹:



Jedes Bild erzeugt einen räumlichen Eindruck, obwohl auch dieses Blatt zweidimensional ist. Die folgenden Bilder zeigen anhand eines Tetraeders ABCD aus unterschiedlichen Blickwinkeln, wie dies mit Hilfe eines Fluchtpunktes F gelingt:



Der Tetraeder ABCD habe die Koordinaten $A(15,8,1)$, $B(12,13,9)$, $C(7,5,6)$ und $D(16,4,10)$. Der „Fluchtpunkt“ F habe die Koordinaten $(-10,8,5)$.

1. Berechne die Koordinaten des projizierten Tetraeders in der yz -Ebene.
2. Erstelle Formeln, mit denen man zum Fluchtpunkt F die Koordinaten eines beliebigen Punktes (x,y,z) in der yz -Ebene berechnen kann.
3. Vereinfache die Formeln aus 2. so weit wie möglich. Warum/wofür könnte das sinnvoll sein?
4. Bestimme die Projektion des Tetraeders zum Punkt $L(10,10,20)$ in der xy -Ebene und überlege, wozu dies in Computerspielen nützlich sein könnte.

¹ Diese Art der Zerlegung nennt man in der Fachsprache „Tessellation“. Je leistungsfähiger ein Computer ist, desto detaillierter kann diese Unterteilung sein und desto realistischer wirken die Figuren. Aktuelle Grafikkarten (Stand 2015) verarbeiten etwa 1,6Mrd. Dreiecke pro Sekunde. Das sind bei 60 Bildern pro Sekunde etwa 30 Millionen Dreiecke pro Bild (vgl. http://www.nvidia.de/object/tessellation_de.html)!