

Sekundarstufe 2
Lineare Algebra



- Geraden und Ebenen sowie deren Schnittpunkte

Material

Schreibmaterial, Taschenrechner, Zollstock/Maßband, Kreide, Laptop mit GeoGebra

Zeit

120 Minuten

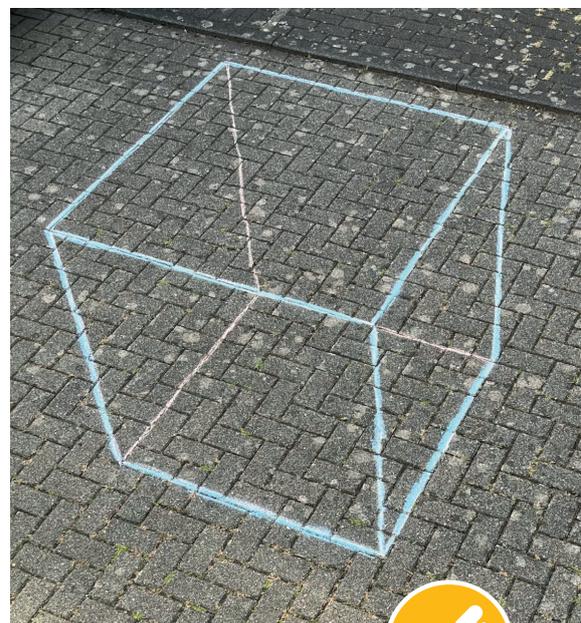
Lernort

Schulhof

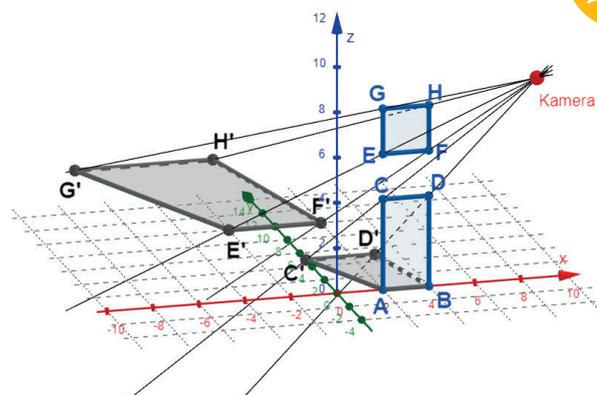
Bleib mal auf dem Teppich!

Optische Täuschungen

Cam Carpets (deutsch: Kamerateppiche) sind Teppiche, deren zweidimensionale Motive aus einer bestimmten Kameraperspektive dreidimensional erscheinen. In Fernsehübertragungen von Sportereignissen werden sie oft zu Werbezwecken eingesetzt. Die Illusion wirkt täuschend echt. Vielleicht seid ihr selbst schon darauf hereingefallen? Mit ein bisschen Mathematik können wir zusammen einen eigenen Cam Carpet erstellen.



Um zu verstehen, wie der optische Trick funktioniert, betrachten wir zunächst exemplarisch den Buchstaben „i“ in der nebenstehenden Abbildung. Das blaue „i“ steht senkrecht auf dem Boden, die grauen Schatten stellen den Cam Carpet dar.



A1 Betrachte die Abbildung und beschreibe, wie die optische Illusion des Cam Carpets funktioniert.

Folgende Fragen können dabei helfen:

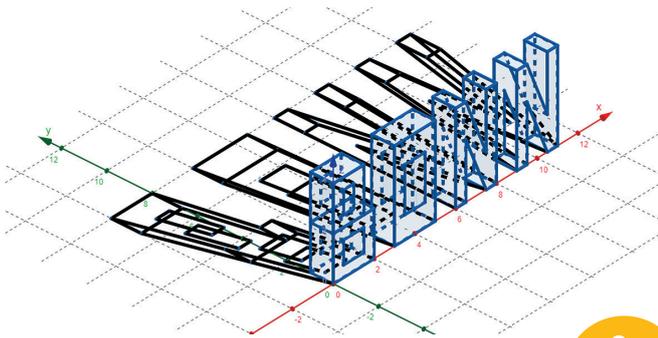
- Welche Rolle haben die Geraden?
- Welche Eigenschaften haben die Geraden?
- Wie können Punkte einander zugeordnet werden?

A2 Tauscht eure Ergebnisse aus Teilaufgabe **A1** aus und entwickelt eine Methode, wie zu einem Punkt auf dem Buchstaben der zugehörige Schattenpunkt auf dem Cam Carpet ermittelt werden kann. Worauf muss geachtet werden,

wenn der zu zeichnende Buchstabe dreidimensional ist? (siehe Foto mit der Aufschrift „BONN“)

A3 Berechne mit dieser Methode die Koordinaten des Schattenpunktes F' des Buchstabens „i“ mit der Kameraposition $K(6 \mid -10 \mid 12)$ von der Abbildung.

Im weiteren Verlauf wollen wir selbst eine solche Illusion auf dem Schulhof erstellen.

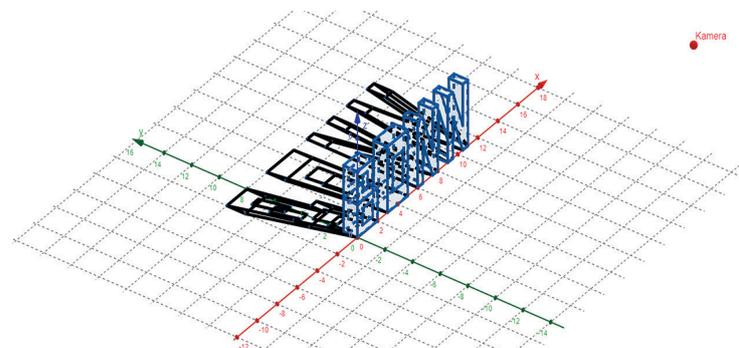
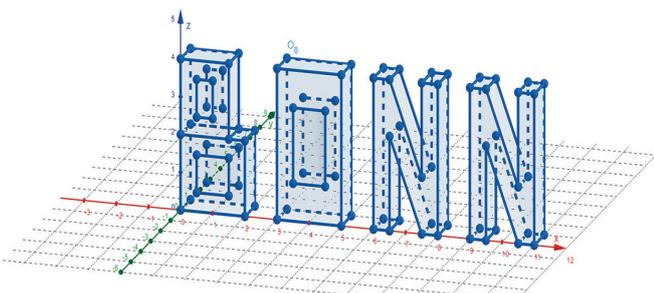


ein 3D-Modell des Schriftzuges in GeoGebra und nutzt dann die Ideen aus Teilaufgabe **B1** oder Teilaufgabe **A2**.

Hinweis: Eine Skizze mit eingezeichneten Schattierungen erleichtert später die Zeichnung auf dem Schulhof.

B1 Die Berechnung aller Punkte auf dem Cam Carpet ist recht aufwendig. Macht euch deshalb mit GeoGebra vertraut und überlegt euch, welche Werkzeuge ihr benötigt, um die Punkte auf dem Cam Carpet zu ermitteln.

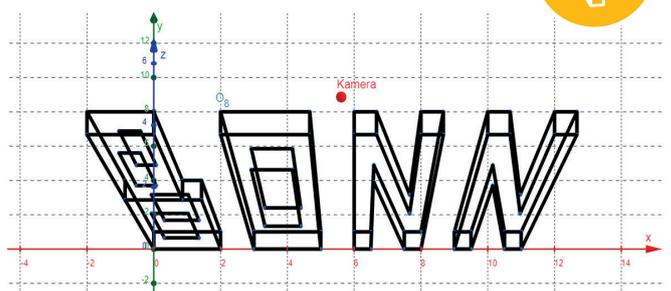
Hinweis: Alternativ vereinfacht die Erstellung einer allgemeinen Abbildungsvorschrift das Vorgehen.



C1 Erstellt euren eigenen Cam Carpet auf dem Schulhof. Benutzt die Kreide, um den Schriftzug auf dem Boden aufzumalen.

B2 Legt gemeinsam die Lage des Koordinatensystems auf dem Schulhof, die Position der Kamera und die Position und Größe des Cam Carpets fest. Überlegt euch außerdem ein Wort, das ihr darstellen möchtet.

B3 Teilt die Klasse in Gruppen ein. Jede Gruppe ermittelt die Koordinaten der Punkte eines Buchstabens des Cam Carpets. Erstellt dazu zunächst



C2  Macht ein Foto von dem Kunstwerk und überprüft damit, ob das Modell funktioniert hat und ob die Berechnungen stimmen.

Hinweis: Personen auf den Buchstaben lassen diese noch realistischer wirken.



Unterstützt durch:

hausdorff
CENTER FOR MATHEMATICS

JOACHIM
HERZ
STIFTUNG

