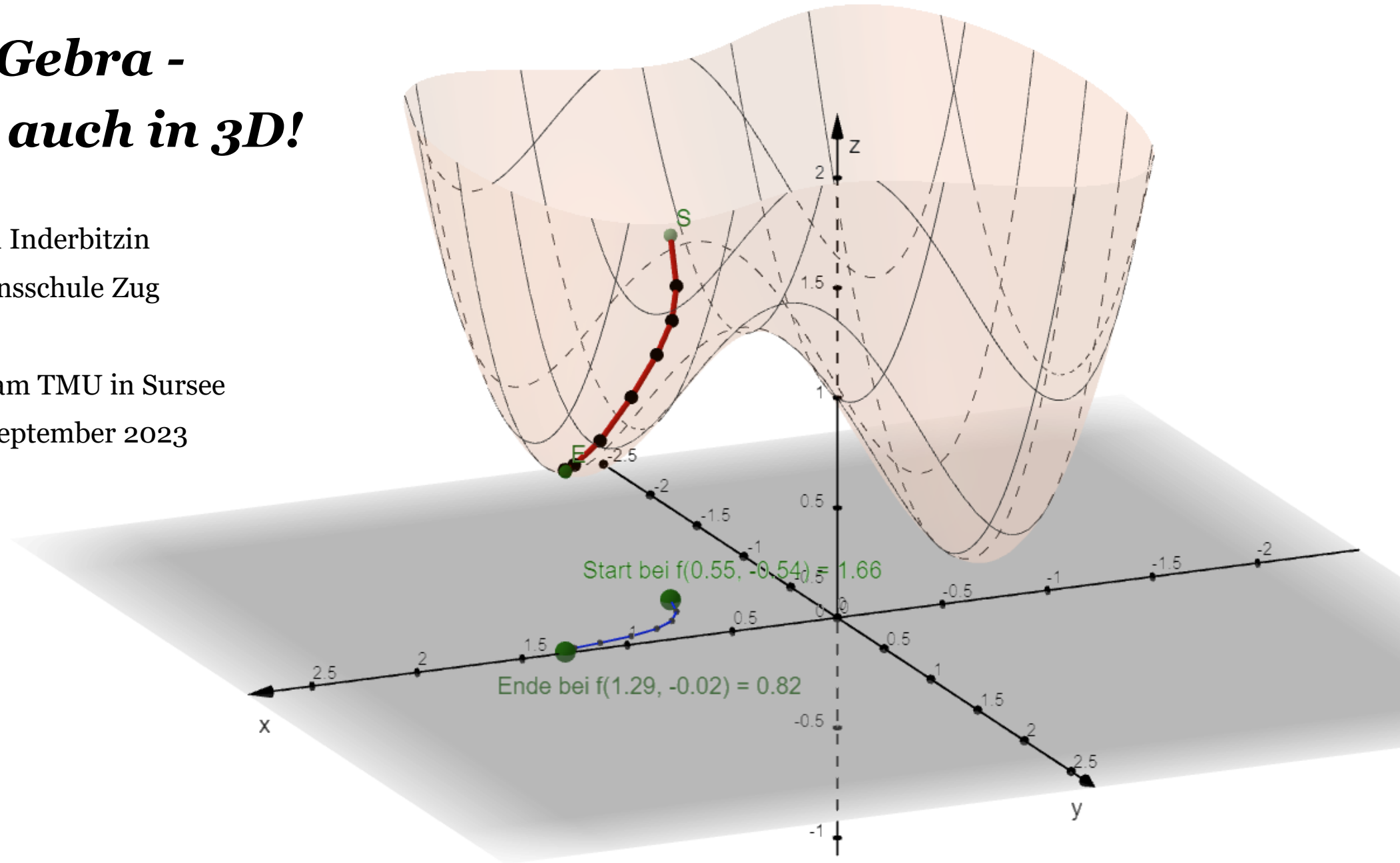


GeoGebra - das geht auch in 3D!

Kevin Inderbitzin
Kantonsschule Zug

Workshop am TMU in Sursee
am 13. September 2023



35

Gib eine quadratische Gleichung an, die

a) reinquadratisch ist und keine Lösungen besitzt.

$$a) \quad x^2 = 11$$

Idee: Durch Entdecken an das eigene
Vorwissen anknüpfen

zum Ausprobieren:

<https://www.geogebra.org/m/uwbczrsy>

Idee: GeoGebra soll mehr als nur Plotter/ Zeichenprogramm sein

Applet:

- baut auf dem Vorwissen der Schüler:innen auf.
- ist übersichtlich im Aufbau.
- bietet multiple Repräsentationsformen (geometrisch, algebraisch, ...).
- ist dynamisch.

Schüler:in:

- versteht den Arbeitsauftrag.
- bedient GeoGebra selber.
- kennt sich mit GeoGebra aus.

Lehrperson:

- erarbeitet das Applet.
- beobachtet Fortschritt der Schüler:innen.
- **ist auch dynamisch.** 😊

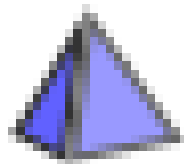
Übung: Spiele mit der Fensteranordnung!



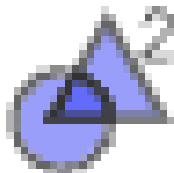
Menüleiste



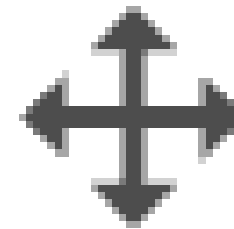
Ansicht



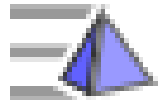
3D Grafik



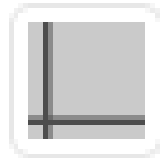
Grafik 2



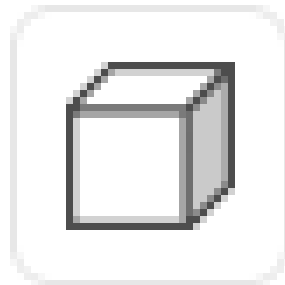
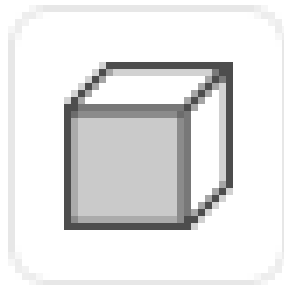
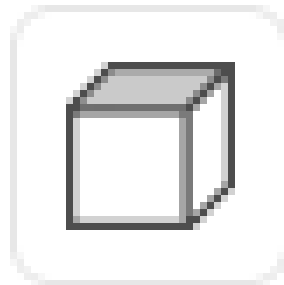
Übung: Blende die Koordinatenachsen ein und beschrifte diese!



Gestaltungsleiste 3D-Grafik

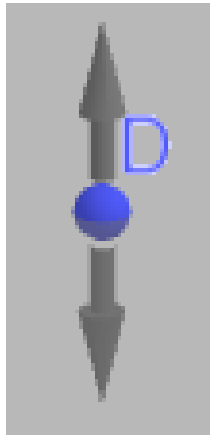


Koordinatenachsen und xy -Ebene



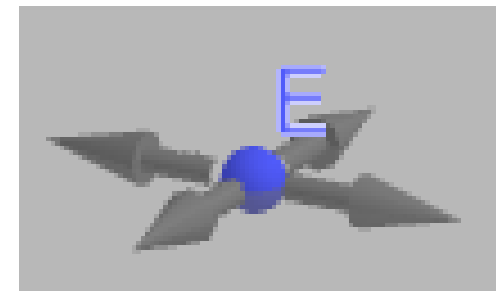
Ansichten

Übung: Erstelle je einen Punkt in der xz -Ebene und unterhalb der xy -Ebene ($z < 0$) und eine Gerade durch diese zwei Punkte!

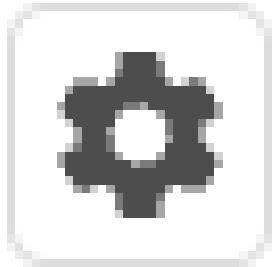


parallel zur
z-Achse
verschieben

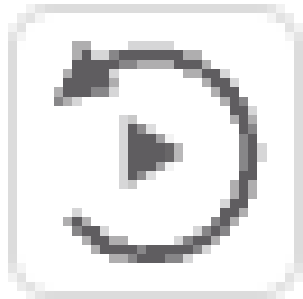
parallel zur
 xy -Ebene
verschieben



Übung: Teste verschiedene Clipping Box Grössen und lass die Ansicht rotieren!

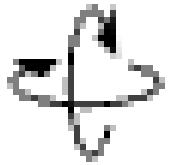


Grundeinstellungen der 3D-Ansicht
Clipping verwenden + anzeigen

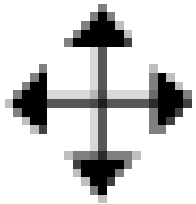


in Gestaltungsleiste
oder einfach mit dem Mauszeiger

Übung: Drehe, verschiebe und skaliere die Ansicht!



in der Werkzeugleiste ganz rechts



(oder Shift-Taste): Verschiebe...

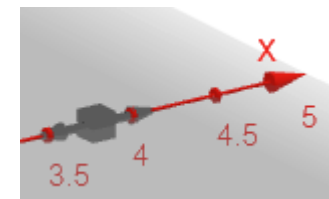
...parallel zur xy -Ebene



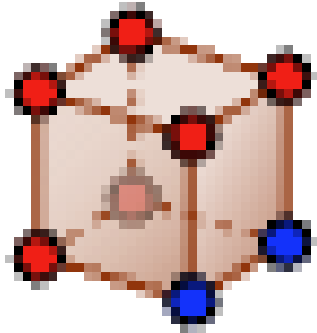
...parallel zur z -Achse



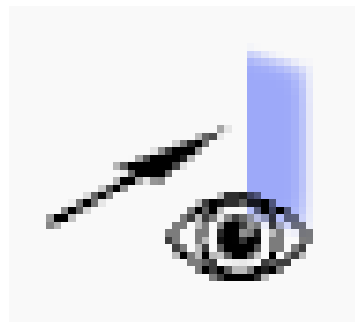
Klick auf Koordinatenachse
um Skalierung zu ändern



Übung: Erstelle einen Würfel und betrachte ihn senkrecht zur Oberfläche!



in der Werkzeugleiste



in der Werkzeugleiste

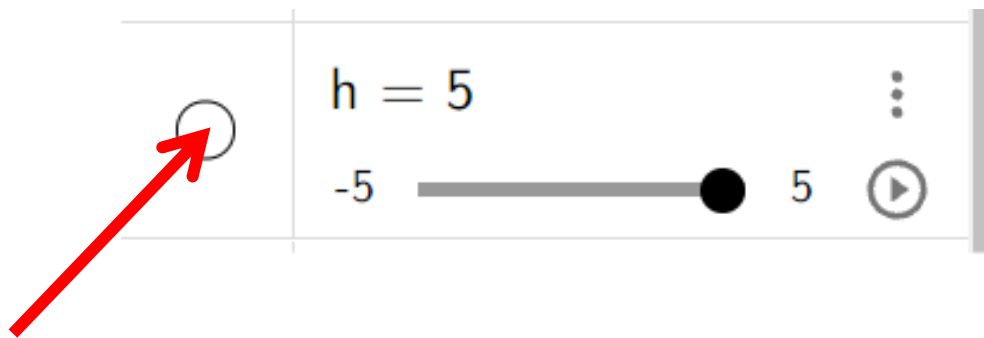
mehrmaliges Klicken alterniert Orientierung

Tipp:

Schieberegler erscheinen
nur in der 2D-Ansicht.

Übung: Erstelle für die z -Koordinate einer Würfecke einen Schieberegler in einem 2D-Fenster!

Im Algebra-Fenster:

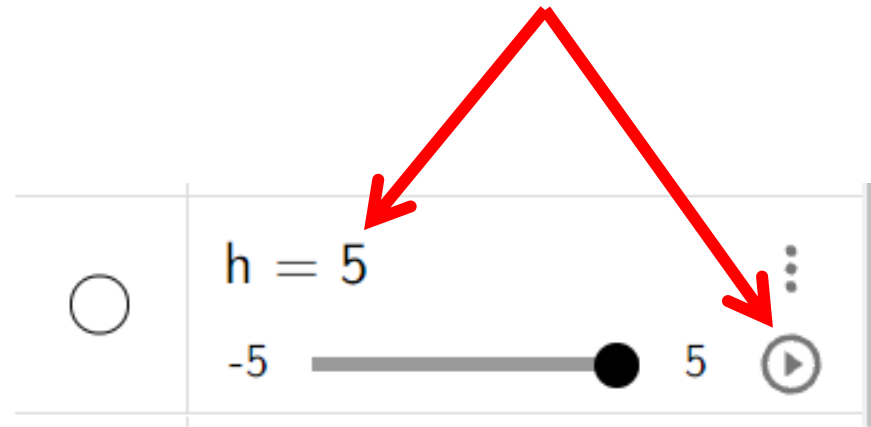


Erzeuge eine neue Variable h und blende den Schieberegler ein mit Klick auf Kreis links.

Ersetze die z -Koordinate des einen Würfel-Eckpunkts durch h :

$$B = (\dots, \dots, h)$$

Frage: Für welchen Wert von h erscheint der Würfeleckpunkt im 2D-Fenster?

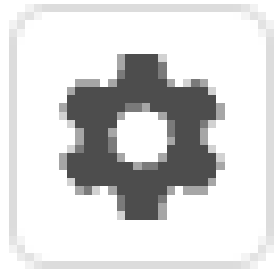


Erstelle dann Punkte im 2D-Fenster. Erscheinen diese auch im 3D-Fenster?

Tipp:

Nur Punkte mit Koordinaten
(x, y) oder (x, y, 0)
erscheinen in der 2D-Ansicht.

Übung: Erzeuge Punkte, welche nur im 2D-Fenster bzw. nur im 3D-Fenster sichtbar sind!



Punkt markieren

Register „Erweitert“

Anzeigen in

Grafik

Grafik 2

3D Grafik

Algebra

Tipp:

Oft hängen Objekte von anderen ab.

Erstelle zuerst diejenigen Objekte, welche die anderen einschränken in ihren Eigenschaften.

Übung: Dreiecks-Pyramide

- Erstelle eine Pyramide mit Dreiecks-Grundfläche ABC.
- Die Punkte A, B und C sollen im 2D-Fenster verschoben werden können.
- Punkt C soll eine um 3 grössere x -Koordinate als A haben, aber soll auch verschoben werden können.

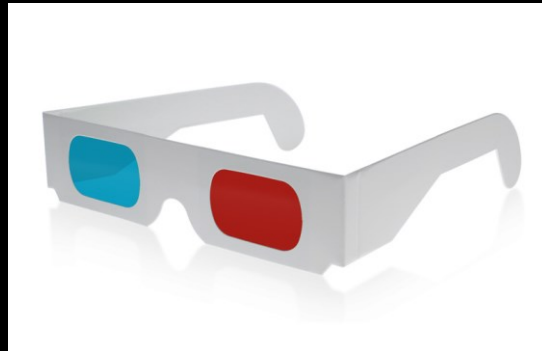
Tipp: $x(P)$ gibt die x -Koordinate von einem Punkt P zurück.

Fortgeschrittene:

- Die Grundfläche ABC soll h oberhalb und parallel zur xy -Ebene liegen.
- Die Eckpunkte A, B und C sollen senkrecht auf die xy -Ebene projiziert im 2D-Fenster erscheinen und sollen dort verschoben werden können.

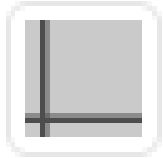
Tipp:

Rot ist links – Cyan ist rechts



«Abstand vom Bildschirm» = 5000

Übung: Erzeuge eine Ebene und erzeuge deren Spurgerade in der xy -Ebene!

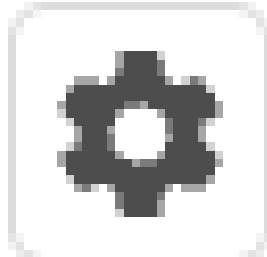


Koordinatenachsen und xy -Ebene



„Schneide zwei Flächen“

Klicke erzeugte und xy -Ebene an.

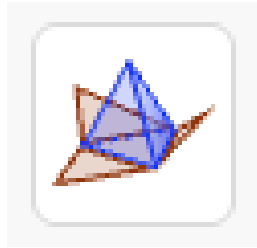
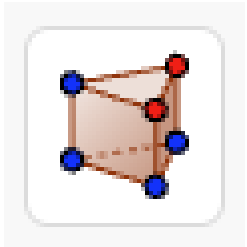


Register „Projektion“

„Abstand vom Bildschirm“ = 5000



Übung: Erstelle ein Vierecksprisma und das Oberflächennetz dazu!



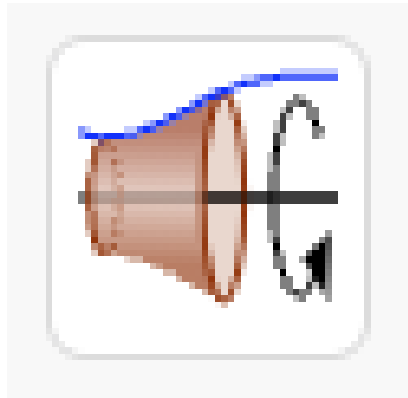
Spiele mit dem automatisch dazu erstellten
Schieberegler im 2D-Fenster:
Wann erscheint das Netz bzw. ein Teil davon im
2D-Fenster?



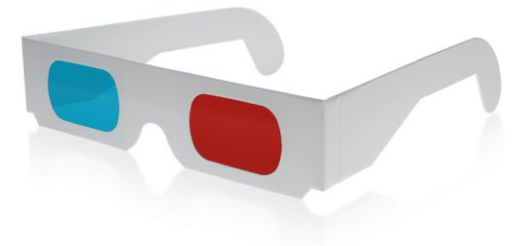
Für Fortgeschrittene:

Blende im Algebra-Fenster die Hilfsobjekte ein und suche die
Oberflächen des Netzes.

Übung: Erstelle Rotationsfläche aus einer Strecke in der xy -Ebene mit Schieberegler für den Rotationswinkel!



Strecke entweder anklicken
oder Strecke um x -Achse ziehen



Für Fortgeschrittene:

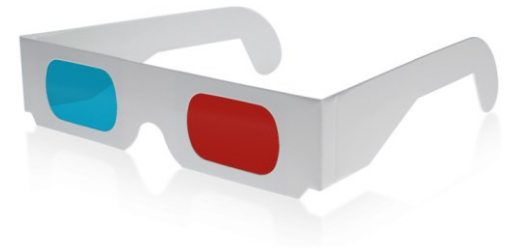
Erstelle den umschreibenden und eingeschriebener Zylinder zum Rotationskörper und gib dessen Volumen an als Text.

Übung: Spiele mit der Iteration in diesem bivariaten Optimierungsproblems herum!

Fertiges Applet zum Kopieren für den eigenen Gebrauch:

<https://www.geogebra.org/m/uehpshwh>

- Iterationsverlauf einblenden
- Startpunkt der Iteration verändern
- Schrittweite verändern
- 3D-Graph einblenden und drehen
- Funktionsterm verändern



Beispiel: Ein einfaches Neuron mit zwei Inputs und zu optimierender Fehlerquadratsumme

Applet zum Ausprobieren:

<https://www.geogebra.org/m/mg66tnbb>

Stoff für Diskussionen

**Wann lohnt sich der grosse Aufwand,
ein gutes Applet zu erstellen?**

Lohnt es sich, den Schüler:innen
GeoGebra beizubringen?

Wann wäre eine enaktive Tätigkeit
sinnvoller (zum Beispiel „Basteln“)?