

Aus der Trickkiste der Experimentalgeometrie

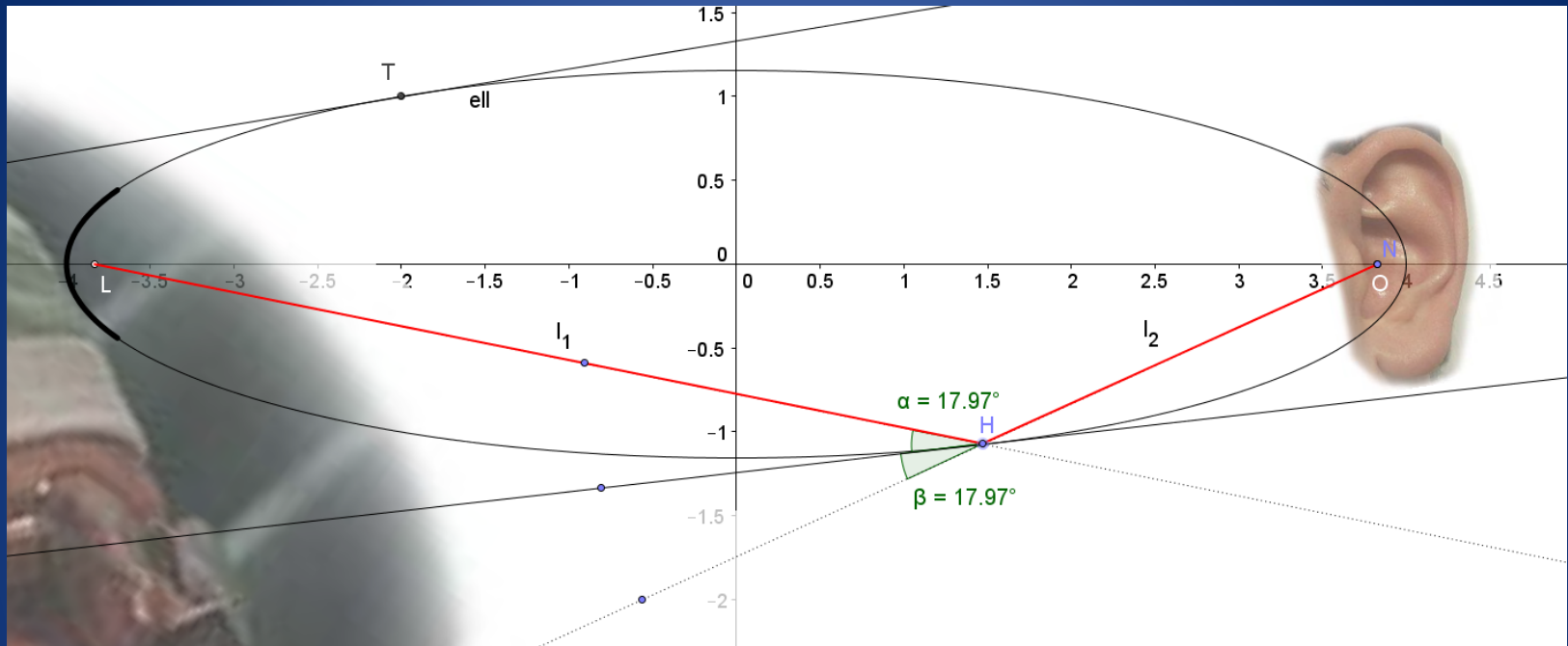
Inhalt

Tangenteneigenschaften von Kegelschnitten
mittels Spiegelfolien nachweisen

Ähnlichkeitsabbildungen mittels eines
Storchenschnabels „produzieren“

Bastelvorlagen für eben abgeschnittene
Drehkegelmäntel

Brennpunkte – Spiegel – Der geometrische Hintergrund



Die Leitstrahlen haben die Kegelschnittstangente als eine der Winkelsymmetralen.

Gemeinsam mit dem Reflexionsgesetz führt das dazu, dass Licht einer punktförmigen Quelle in einem Brennpunkt, nach der Reflexion im zweiten Brennpunkt gesammelt wird.

Bei jedem einzelnen Kegelschnittstyp führt das zu einer etwas anderen Anwendung!

Arbeitsanleitung - Ellipse - Kerzenexperiment

Stell die Kerze über den Brennpunkt F_1 und zünde sie vorsichtig an.

Halte nun die Spiegelfolie auf der Seite von F_2 so über die Ellipse, dass ein elliptischer Zylinder entsteht! (Spiegel nach innen)

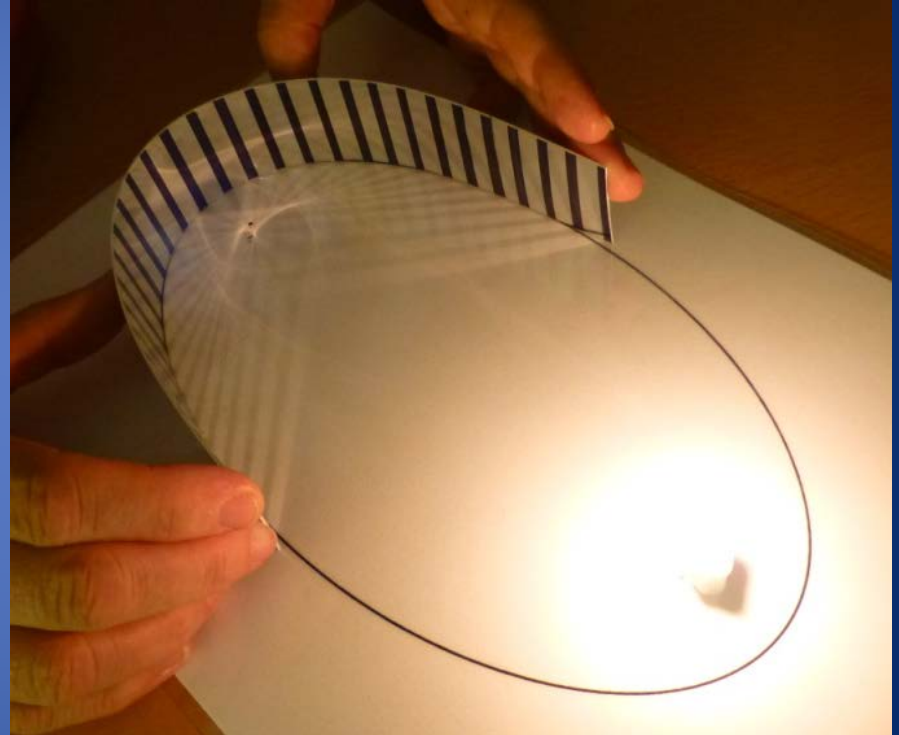
Was fällt dir an den reflektierten Lichtstrahlen auf?

Halte eine Antwort schriftlich im Heft fest!

Blase die Kerze vorsichtig aus und reinige nötigenfalls die Ellipsenfolie.

Gib die Ellipsenfolie und die Spiegelfolie wieder zurück!

Versuche in wenigen Sätzen eine Begründung für diesen Lichtverlauf zu geben!



Arbeitsanleitung - Parabel - Kerzenexperiment

Stell die Kerze über den Brennpunkt F und zünde sie vorsichtig an.

Halte nun die Spiegelfolie so über die Parabel, dass ein parabolischer Zylinder entsteht! (Spiegel nach innen)

Was fällt dir an den reflektierten Lichtstrahlen auf?

Halte eine Antwort schriftlich im Heft fest!

Blase die Kerze vorsichtig aus und reinige nötigenfalls die Parabelfolie.

Gib die Parabelfolie und die Spiegelfolie wieder zurück!

Versuche in wenigen Sätzen eine Begründung für diesen Lichtverlauf zu geben!



Arbeitsanleitung - Hyperbel - Kerzenexperiment

Stell die Kerze über den Brennpunkt F_2 und zünde sie vorsichtig an.

Halte nun die Spiegelfolie auf der Seite von F_1 so über die Hyperbel, dass ein hyperbolischer Zylinder entsteht! (Spiegel nach außen)

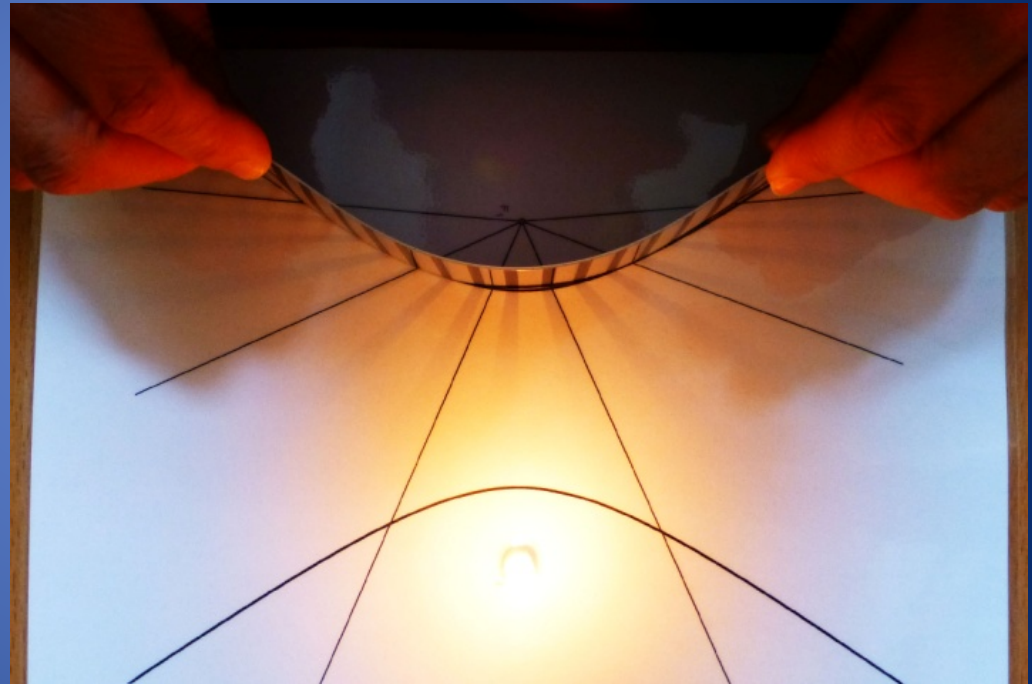
Was fällt dir an den reflektierten Lichtstrahlen auf?

Halte eine Antwort schriftlich im Heft fest!

Blase die Kerze vorsichtig aus und reinige nötigenfalls die Hyperbelfolie.

Gib die Hyperbelfolie und die Spiegelfolie wieder zurück!

Versuche in wenigen Sätzen eine Begründung für diesen Lichtverlauf zu geben!



Das verwendete Material

Polycarbonatfolie (Bauhaus)

Kann mit Stanleymesser geritzt und anschließend gebrochen werden bzw. mit Papierschlagschere geschnitten werden.



Spiegelfolie (Bauhaus)

Möglichst blasenfrei auf Polycarbonatfolie aufziehen.

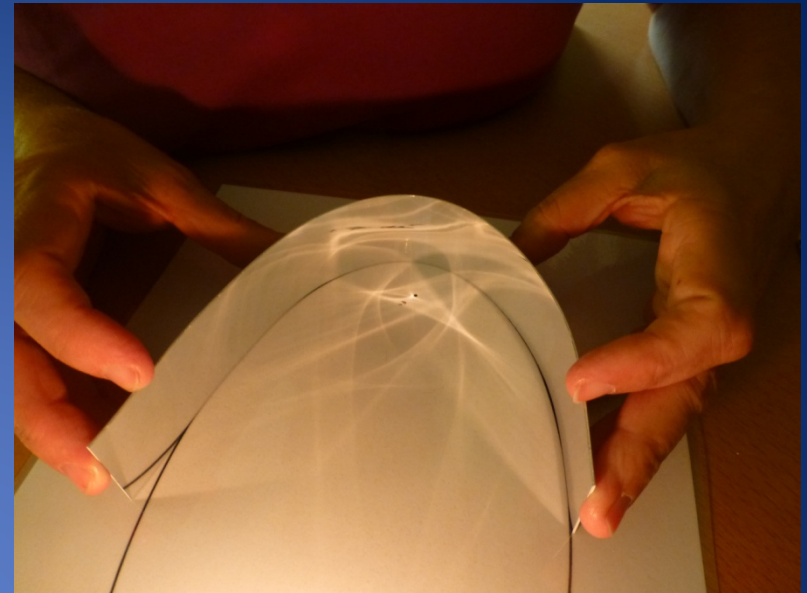
Folierte Kegelschnittausdrucke

Geburtstagstortenkerzen

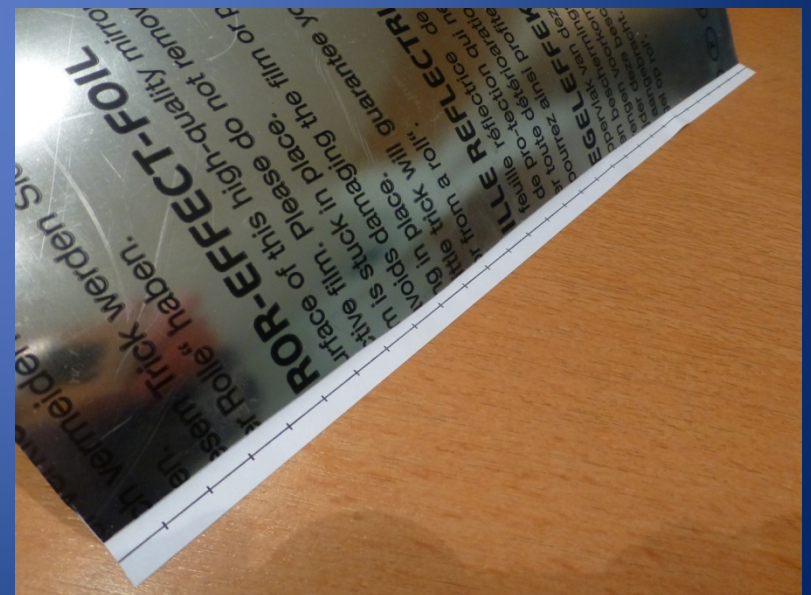


Einige „Produktionstrick-Tipps“

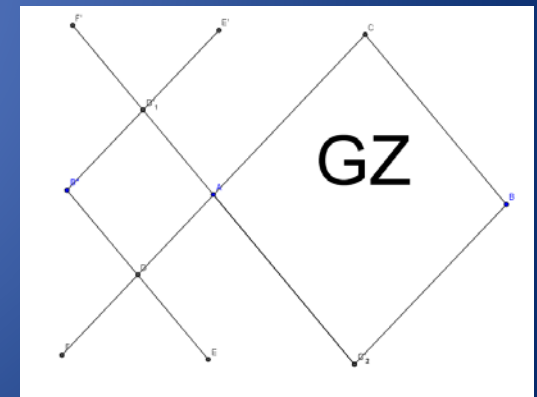
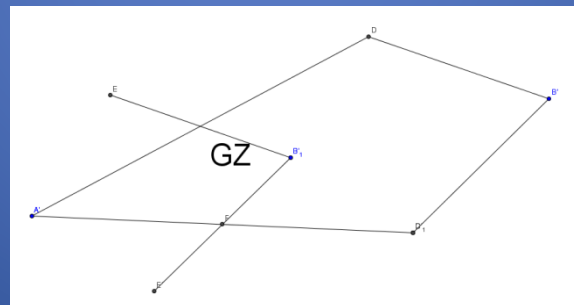
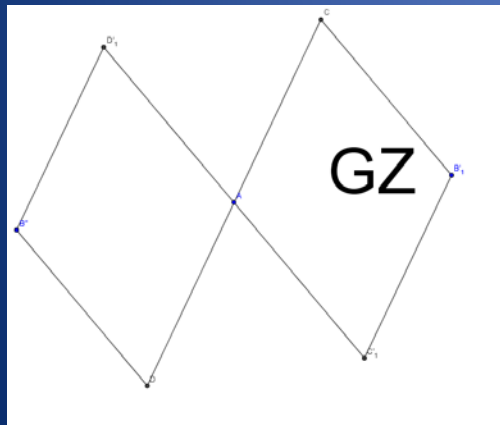
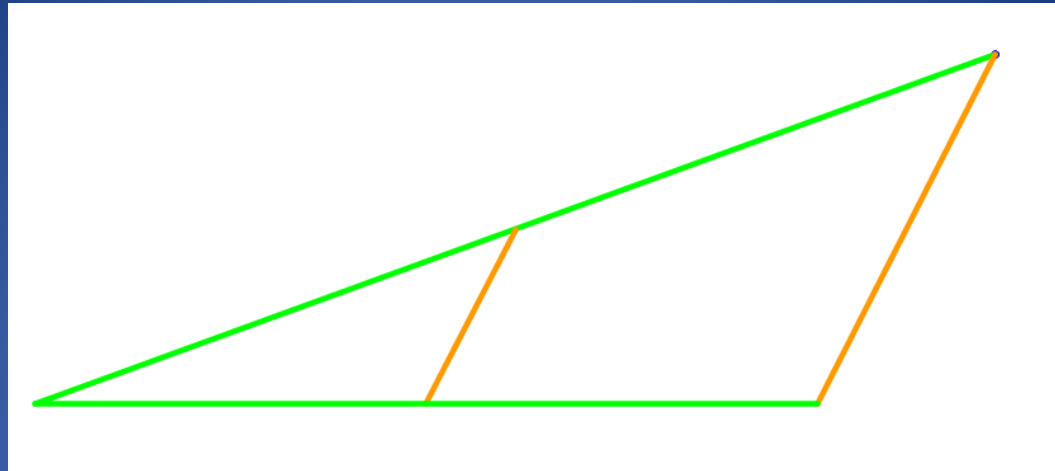
Blanker Spiegel liefert keine „Lichtstrahlen“.



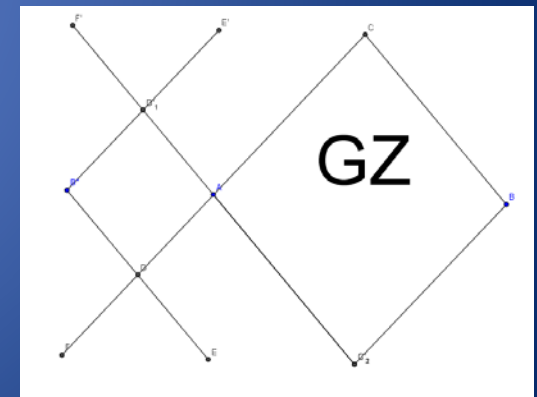
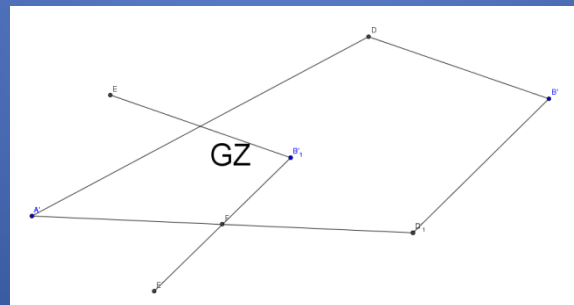
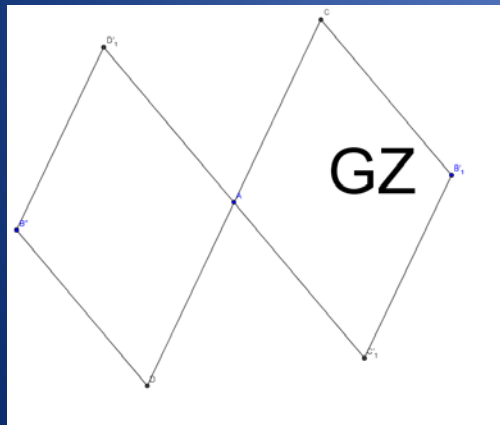
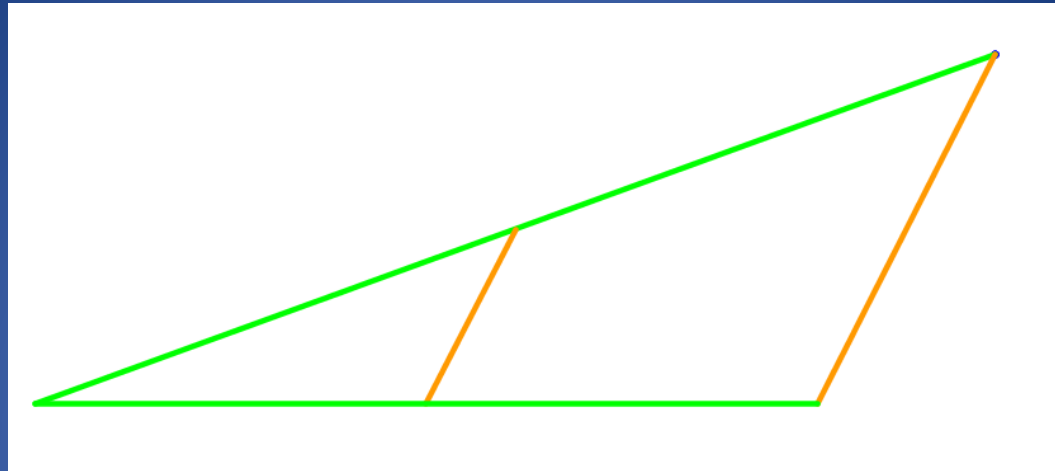
Vor dem Schneiden in Streifen (Schlagschere) aufmalen von dicken schwarzen Querstreifen. Dabei hilft eine angeklebte Maßleiste.



Storchenschnabel (Pantograph) - Der geometrische Hintergrund



Storchenschnabel (Pantograph) - Der geometrische Hintergrund



Das verwendete Material

Polycarbonatfolie (Bauhaus)

Kann mit Stanleymesser geritzt und anschließend gebrochen werden bzw. mit Papierschlagschere geschnitten werden.

3mm – Metallgewinde-schrauben (kurz)

Löcher mit 2,9mm-Bohrer vorbohren

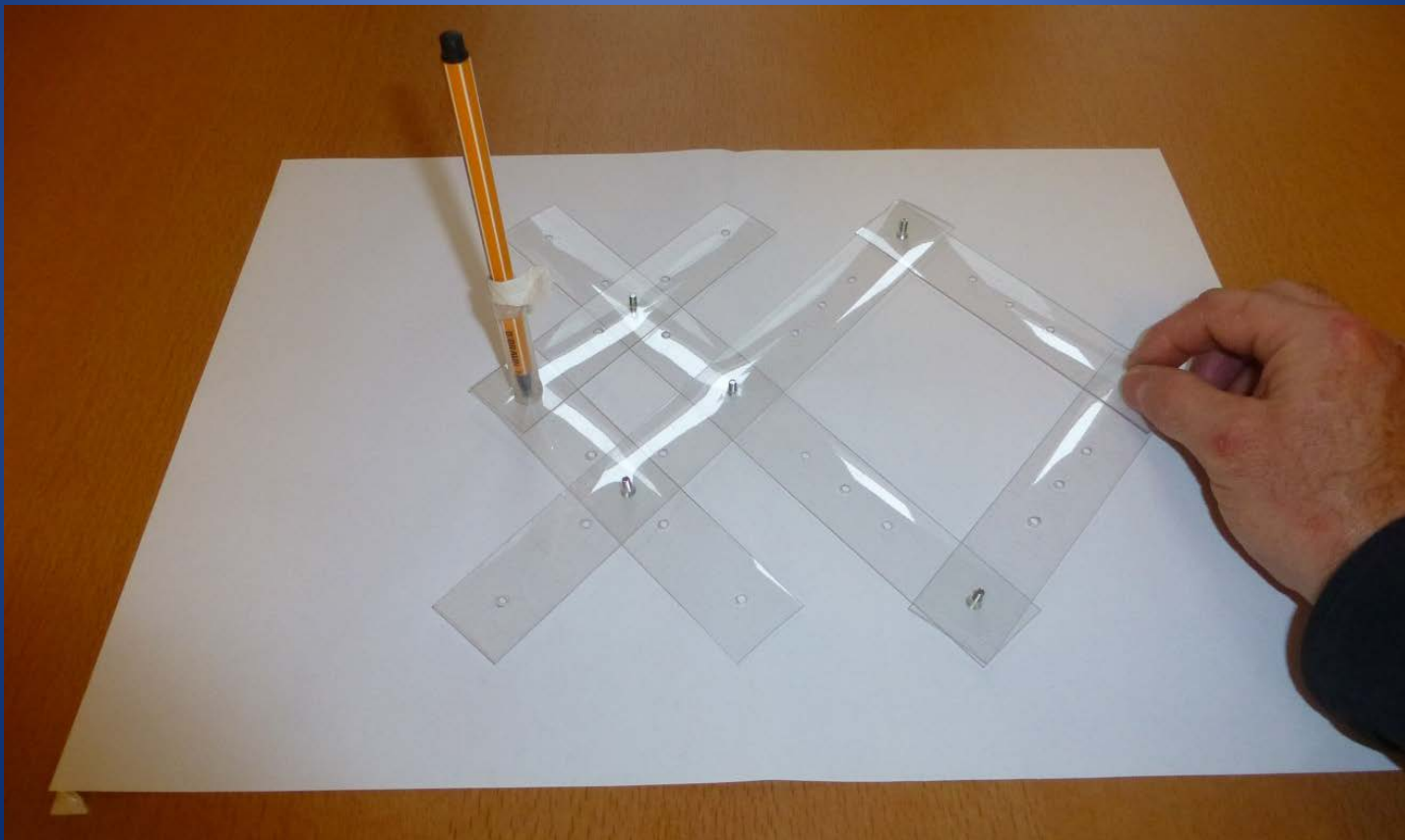
3ml – Plastikinjektions-spritze

Kolbenaußendurchmesser = 11mm
(mit 10,9mm-Bohrer vorbohren)



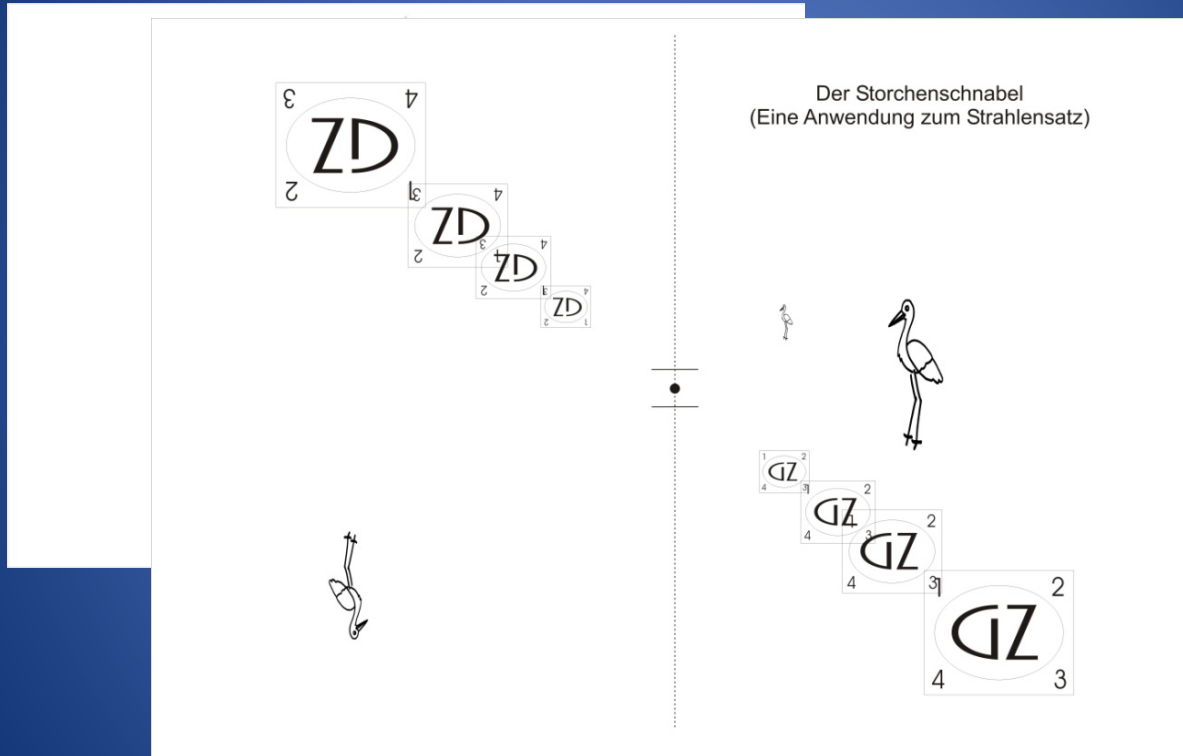
Die Durchführung

Ähnlichkeitsabbildungen mittels eines Storchenschnabels „produzieren“.
SchülerInnen erhalten jew. ein Arbeitsblatt auf dem die diversen Ähnlichkeitsabbildungen (in Partnerarbeit) auszuführen sind.



Die Durchführung

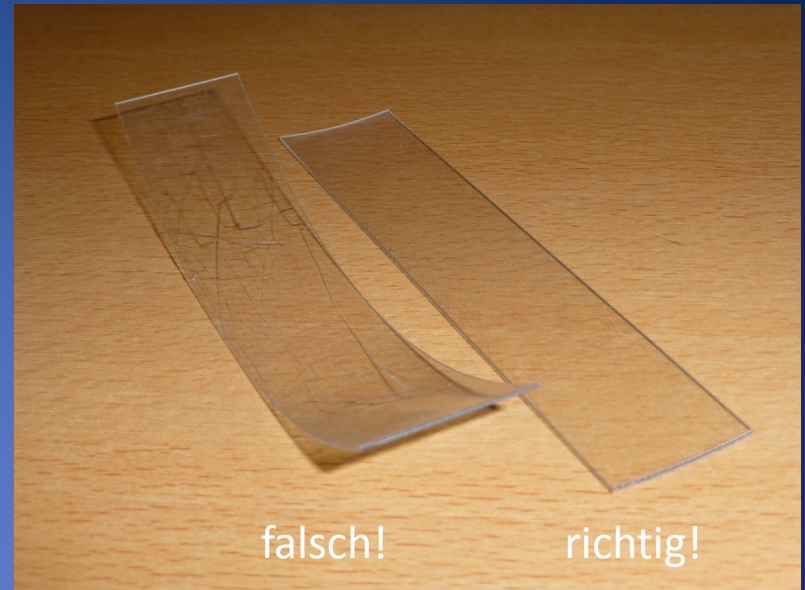
Die unterschiedlich eingestellten Storchenschnäbel (sinnvolle Auswahl!) werden („in Permutation“) benützt. (Stationenbetrieb)



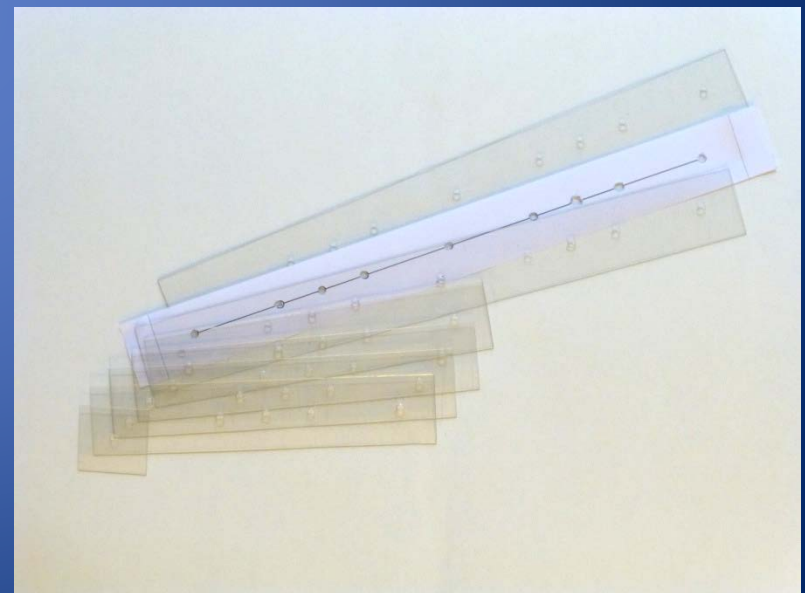
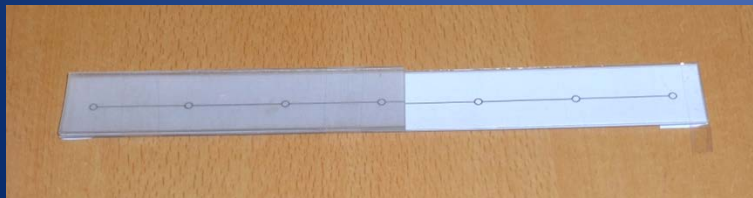
SchülerInnen legen das bei Z ausgespart umgefaltete, halbierte A3-Arbeitsblatt unterhalb des vorbereiteten Storchenschnabels auf das vorbereitete Arbeitsblatt.

Einige „Produktionstrick-Tipps“

Streifen parallel zu den
„Erzeugenden“ des
gekauften Folienzylinders
schneiden!



Streifen gemeinsam mit
Bohrschablone
übereinanderlegen, mit Tixo
fixieren („einpacken“) und
bohren.



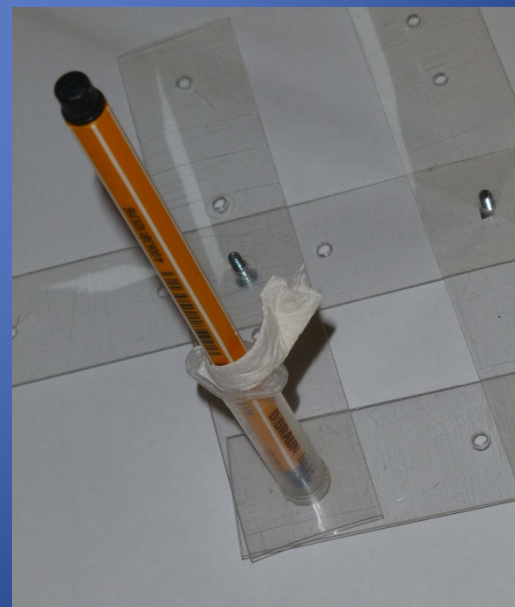
Einige „Produktionstrick-Tipps“

Drehachse samt Platte mit Tixo am Tisch befestigen.

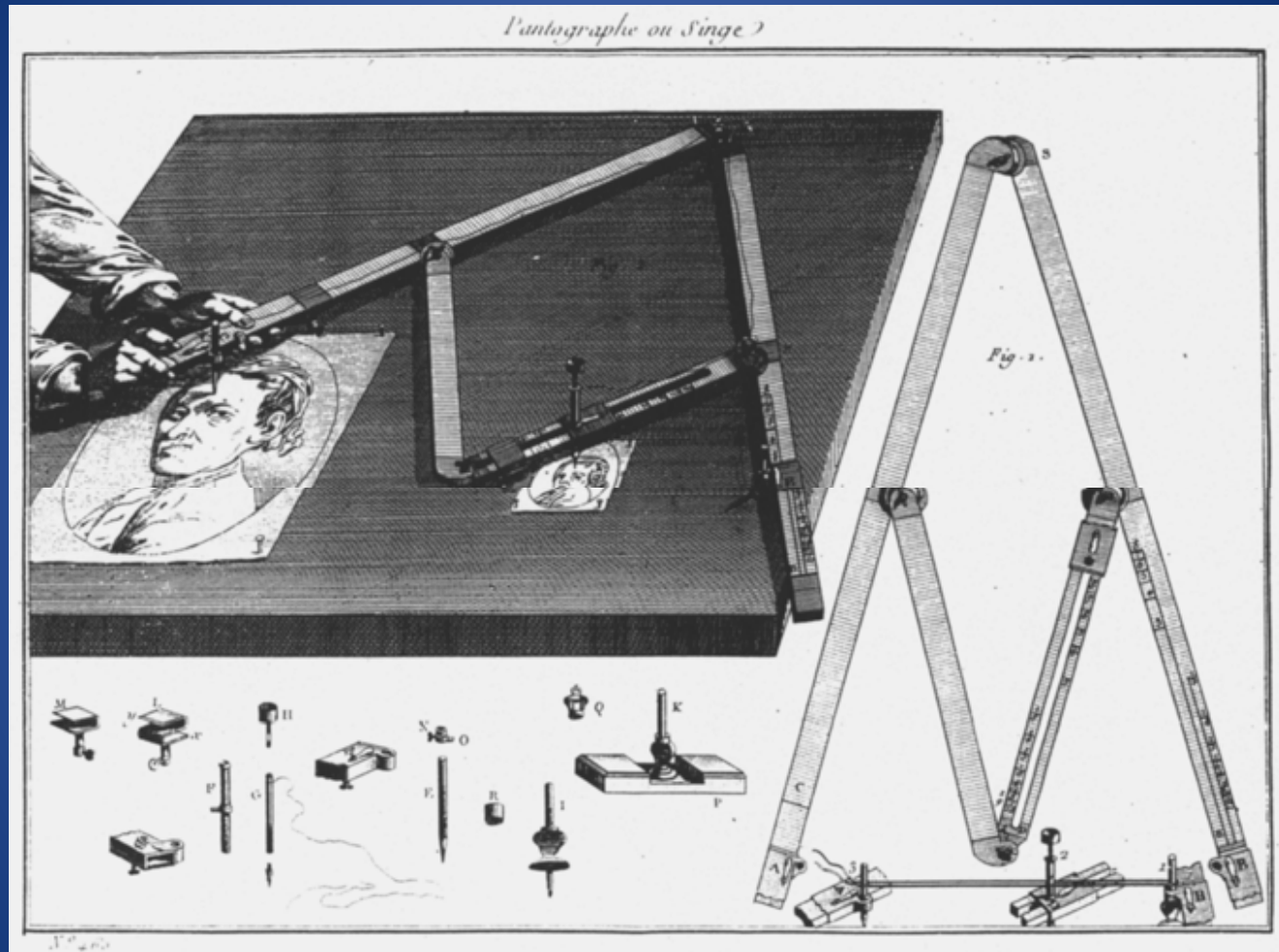
Anschließend die Arbeitsblattvorlage darüber geben und ebenfalls mit Tixo fixieren!



Fineliner als Stift mittels Papiertaschentuch in der Spritze einklemmen. Der Gewichtsdruck reicht für das Schreiben.



Historische Storchenschnäbel

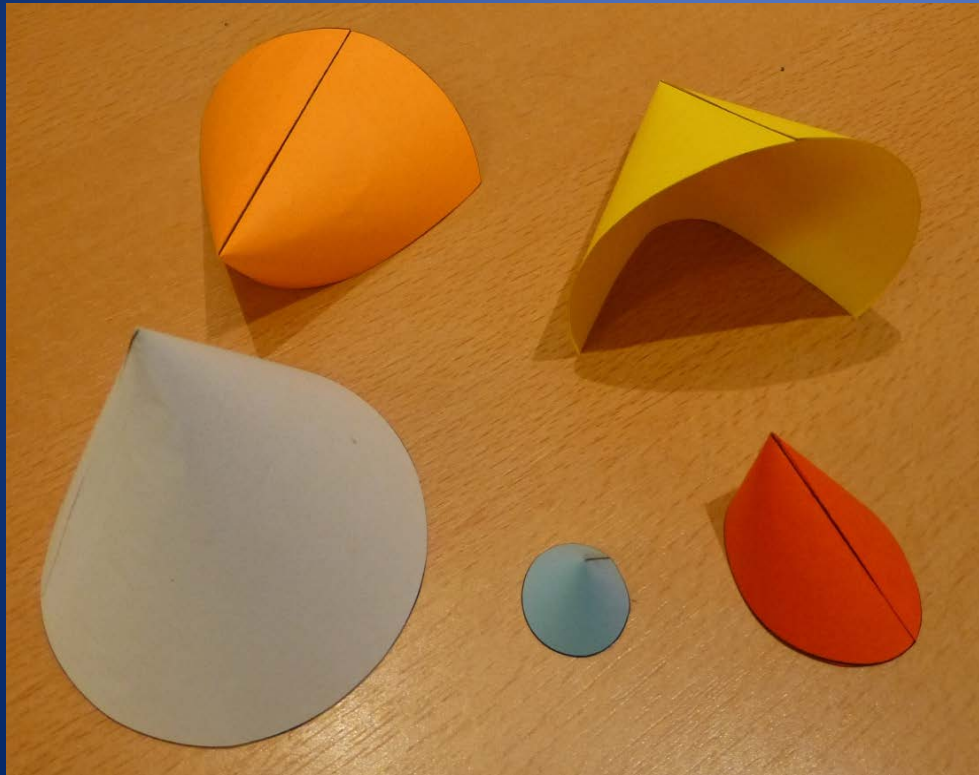


Quelle:

LANGLOIS, M.: Pantographe, ou singe perfectionné. Recueil des Machines Approuvées par L'Académie Royale des Sciences. Année 1743, No. 460. In: Machines et Inventions ... Bd. 7 (1777) S. 207–215, Taf. No. 460.

Kegelschnittsnetze

Die Kopiervorlagen auf buntes Papier kopieren und SchülerInnen gemäß beiliegender Anleitung ausschneiden und zusammenbauen lassen. Mäntel können „verebnet“ werden.



**Danke für die
Aufmerksamkeit!**