

Lösung

- 1 Damit man unterwegs sein gesamtes Gesicht (Mund bis Augenbrauen, ca. 15 cm Höhe) zusammen sehen kann, gibt es kleine runde Taschenspiegel.
- a) Welchen Durchmesser muss solch ein Spiegel haben, wenn man den Spiegel in 30 cm Abstand vor sich halten will?

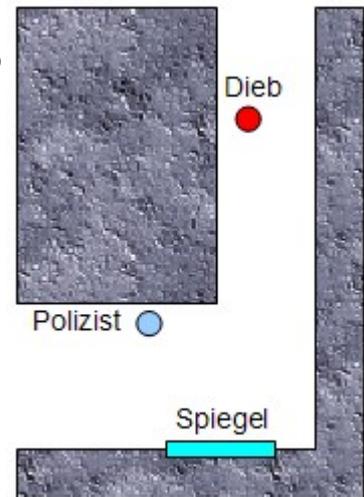
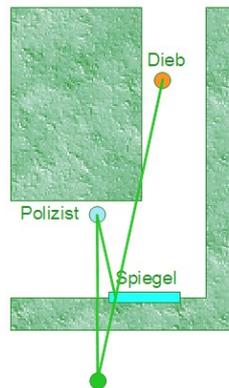
*Der Spiegel muss einen Durchmesser von 7,5 cm haben.*

- b) Müsste man an der Spiegelgröße etwas ändern (und wenn ja, was?), wenn man den Spiegel 60 cm von sich entfernt halten will?

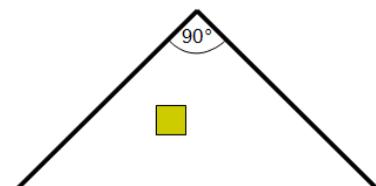
*Unabhängig von der Entfernung zum Spiegel muss der Spiegel immer halb so hoch sein wie der Ausschnitt, den man von sich sehen will. Bei 15 cm Bildhöhe muss der Spiegel also 7,5 cm hoch sein. Will man sich ganz im Spiegel sehen, muss der Spiegel (mindestens) halb so groß sein wie man selbst.*

- 2 In einem Keller wartet hinter einer Mauerecke ein Polizist auf einen Dieb. Ermittle durch Konstruktion, ob der Polizist den Dieb im Spiegel erkennen kann.

*Am besten „spiegelt“ man den Polizisten an der Spiegelebene und verbindet dann den Spiegelpunkt mit dem Dieb. Man sieht, dass diese Linie die Mauer schneidet. Also kann der Polizist den Dieb nicht sehen.*



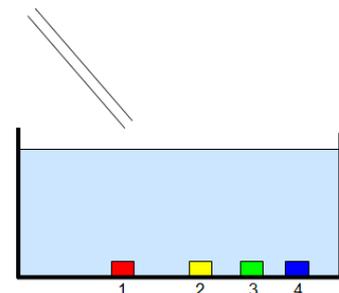
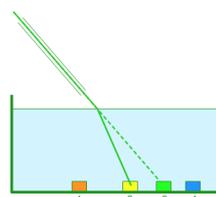
- 3 Zwei Spiegel sind unter einem Winkel von  $90^\circ$  zueinander aufgestellt. Zwischen den Spiegeln befindet sich ein Farbwürfel. Kreuze an, wie oft man den Gegenstand (in Wirklichkeit und als Spiegelbild) sehen kann.



- 1  2  3  4  5  6  8  10  12

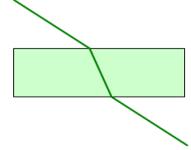
- 4 Man peilt durch ein Rohr auf die Gegenstände, die im Wasser liegen. Kreuze an, welchen der Gegenstände man sieht, wenn das Rohr so geneigt ist wie abgebildet.

- 1  2  3  4

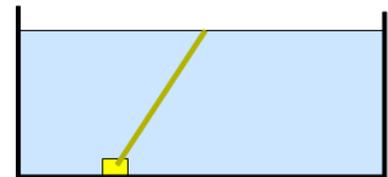
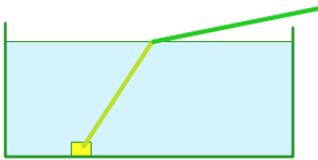


- 5 Licht trifft auf eine dicke Glasplatte mit parallelen Begrenzungsflächen. Beim Eintritt in das Glas wird das Licht um  $20^\circ$  aus seiner Richtung abgelenkt. Gib an, um wieviel das Licht insgesamt abgelenkt worden ist, wenn es aus dem Glas wieder ausgetreten ist.

Da das Licht beim Eintritt in das Glas genau um den Winkel zur einen Seite ausgelenkt wird wie es beim Austritt aus dem Glas in die andere Richtung ausgelenkt wird, wird es insgesamt gar nicht abgelenkt, sondern nur etwas parallel seitlich versetzt.



- 6 Licht wird von einer Unterwasserlampe aus einem Teich schräg nach oben gestrahlt. Zeichne ein, in welche Richtung sich das Licht in der Luft ungefähr weiter bewegt.



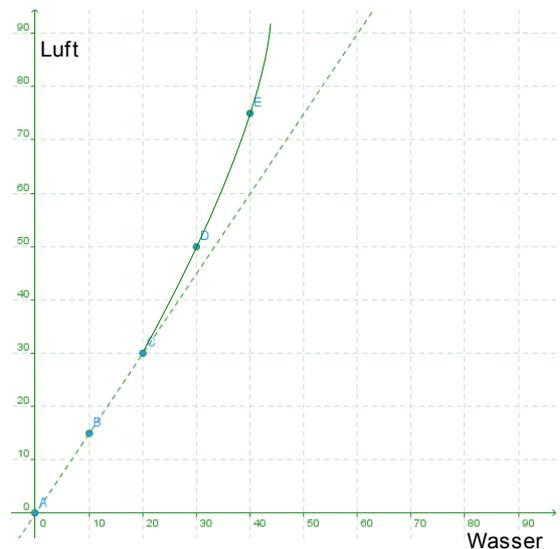
- 7 Beim Übergang von Wasser nach Luft werden der Einfallswinkel und der Ausfallswinkel gemessen.

a) Trage die Messwerte ins Diagramm ein.

Einfallswinkel (Wasser) in $^\circ$	0	10	20	30	40
Ausfallswinkel (Luft) in $^\circ$	0	15	30	50	75

b) Gib mit Begründung an, ob das Schaubild eine Gerade ergeben kann.

Beim Übertritt von Wasser nach Luft (optisch dicht nach optisch dünn) wird das Licht vom Einfallslot weg gebrochen, und das um so stärker, je größer der Einfallswinkel ist. Also kann sich keine Gerade ergeben.

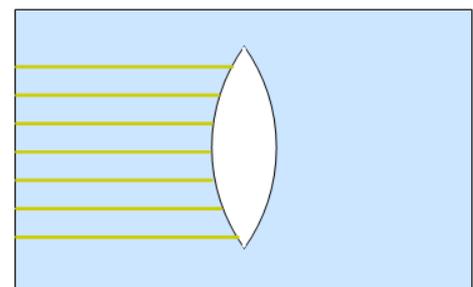
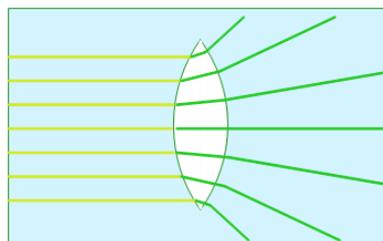


c) Bestimme an Hand der Zeichnung, wie groß beim Übergang von Wasser zu Luft ungefähr der Grenzwinkel zur Totalreflexion ist.

Einen genauen Winkel kann man nicht angeben. Setzt man aber den Trend fort, der durch die Messpunkte gegeben ist, so ergibt sich ein Grenzwinkel zwischen  $40^\circ$  und  $50^\circ$ .

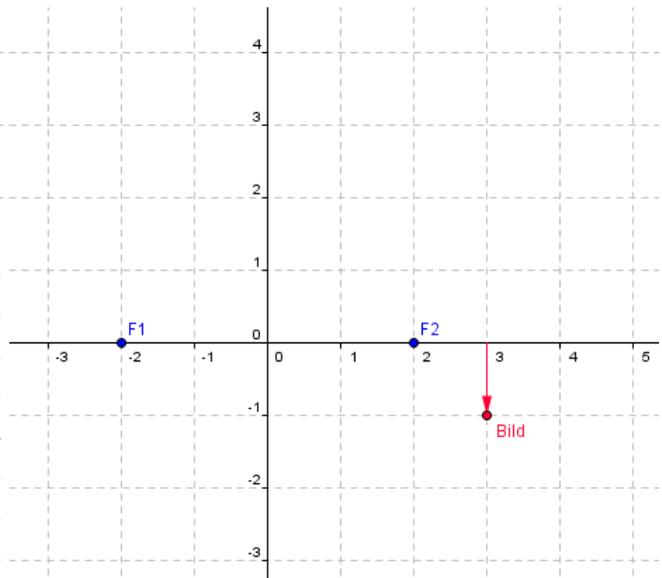
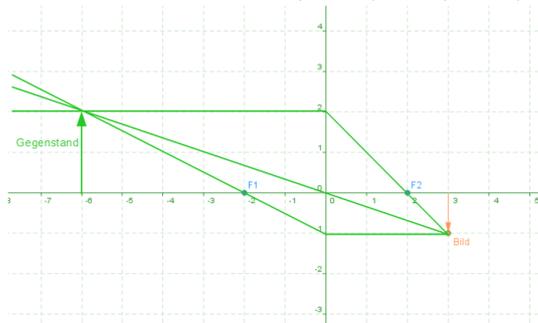
- 8 In einem Glasklotz ist ein Bereich aus dem Glas herausgeschnitten worden, der wie eine Linse aussieht. An dieser Stelle ist nun Luft.

Zeichne ein, wie die parallel von links einfallenden Lichtbündel weiter verlaufen, wenn sie den freien Raum hinter sich haben.



- 9 Finde durch Konstruktion von 3 Lichtwegen den Ort, an dem sich der Gegenstand befindet, der durch die Linse abgebildet wird. Eingezeichnet ist das Bild.

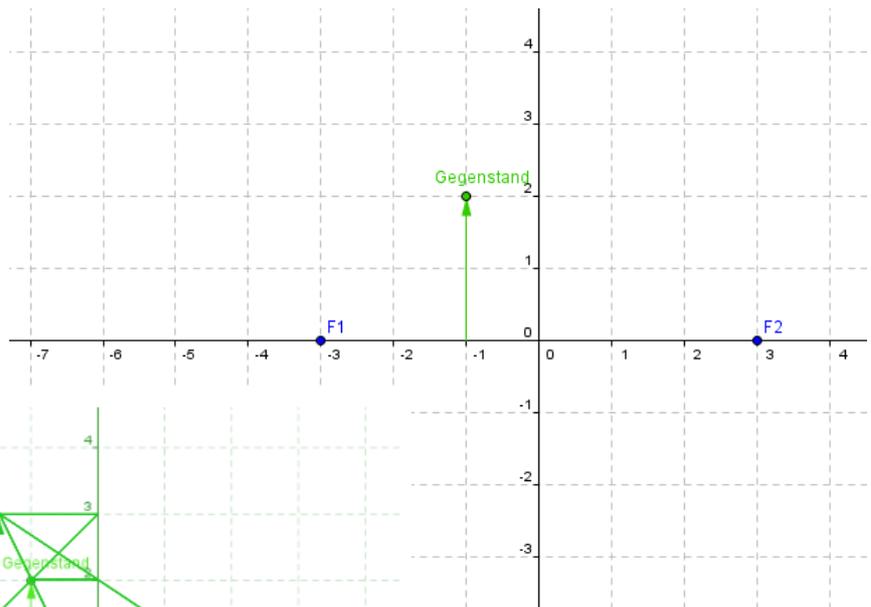
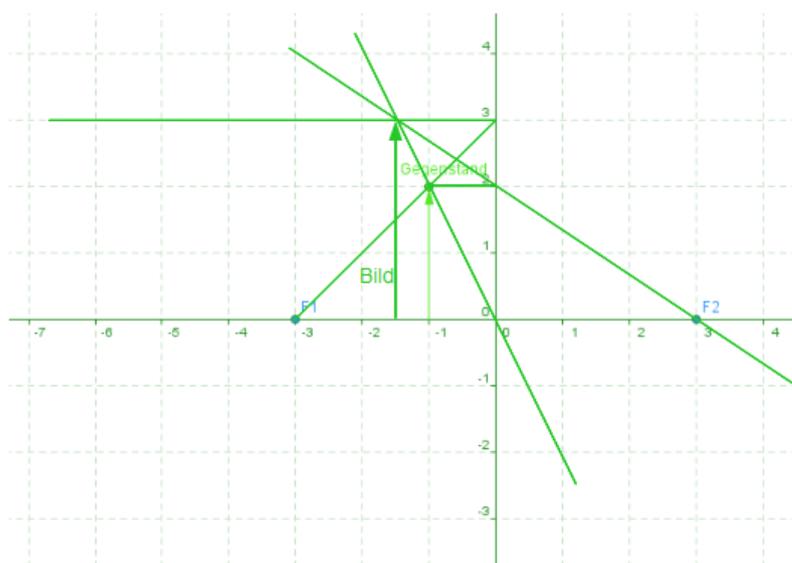
Die Sammellinse mit den beiden Brennpunkten  $F_1$  und  $F_2$  befindet sich auf der senkrechten Achse.



- 10 Finde durch Konstruktion, wie groß der Gegenstand erscheint, wenn man von rechts durch die Linse blickt.

Die Sammellinse mit den beiden Brennpunkten  $F_1$  und  $F_2$  befindet sich auf der senkrechten Achse.

*Der Gegenstand scheint eine Höhe von 3 Einheiten zu haben.*



**Viel Erfolg bei der Bearbeitung der Aufgaben!**