Sehen/Tasten 1	**Zerrbilder**	1.1 Grosse Zerrspiegel 1.2 Kleine Zerrspiegel 1.3 Anamorphosen

Inhalt	**Versuch**	**Wert**
3 fest montierte Spiegel am Anhänger aussen	1.1	
Spiegelfolie, 3 Stück	1.2	je Fr. 2.-
1 grosser Zylinderspiegel	1.2	je Fr. 10.-
1 Spiegel 25 x 25 cm	1.2	Fr. 5.-
15 verzerrte Bilder in Mäppli	1.3	je Fr. 4.-
2 Zylinderspiegel mit „Fuss & Hut“	1.3	je Fr. 20.-

Anleitung

1.1 Drei grosse Zerrspiegel (am Anhänger angebracht)

Bewege dich vor den Spiegeln und schaue dich an. Kannst du die Bilder beschreiben?

1.2 Kleine (Zerr-)Spiegel

Experimentiere mit den biegsamen Folien und den Spiegelzylindern. Wenn du die dünnste Folie vorsichtig rollst und in den grossen Spiegelzylinder steckst, hast du eine innen und aussen spiegelnde Spiegelröhre.
Einige Beispiele:

- Halte die Spiegelröhre vor ein Auge, schliesse das andere und gehe herum,
- stelle die Spiegelröhre auf kariertes Papier und schau von aussen und von innen, was du siehst,
- stelle die Spiegelröhre auf den Spiegel und schaue hinein,
- benutze die biegsamen Folien als Zerrspiegel,
- spreize die Finger einer Hand auf der Tischfläche und fahre mit einem Spiegelzylinder darauf zu - bis zwischen zwei Finger,
- stelle einen Spiegelzylinder auf ein Blatt und versuche, deinen Namen so auf das Blatt zu schreiben, dass du ihn auf dem Rohr richtig lesen kannst.

Sicher kommt dir selbst noch viel mehr in den Sinn, was du mit den spiegelnden Flächen machen kannst!

1.3 Anamorphosen (“Umformungen“)

Schau dir einmal einige der seltsamen Bilder im Mäppli an. Kannst du etwas erkennen?
Nein? Doch, sicher! Du musst sie nur hinlegen und einen der Spiegelzylinder mit Fuss und Hut auf den Kreis in der Mitte stellen!
Frage die Lehrerin oder den Lehrer, wenn du mehr darüber wissen willst.
Im Lösungsordner hat es Unterlagen und dazu Kopiervorlagen, mit denen du versuchen kannst, selbst solche Bilder zu machen.

Sehen/Tasten 2	**Bewegte Bilder**	2.1 Hologramm-Kreisel 2.2 Ein „Scanimation“ - Buch 2.3 Polaroidfilter 2.4 Postkarten

Inhalt	**Versuch**	**Wert**
- Hologramm-Scheiben (5 Stück)	2.1	Fr. 50.-
- „SWING“: „Kino“ im Buch	2.2	Fr. 19.-
- 2 Polaroid-Filter an Nylonband	2.3	Fr. 10.-
- 4 Postkarten (Weltkugel, Baum, Fuchs 3D, Elch 3D)	2.4	je Fr. 5.-

Anleitung

2.1 Hologramm-Kreisel
Drehe die Scheiben auf einer flachen Unterlage wie Kreisel. Schaue von verschiedenen Seiten die schönen bewegten Muster an. Drehe rechts herum und links herum.

2.2 „TEMPO“ bzw. „GALOPP“
Schaue das Büchlein an. Blättere langsam und staune über die bewegten Bilder.

2.3 Polaroidfilter
Suche in der Umgebung etwas Glänzendes, Reflektierendes (Fensterscheibe, Pfütze, Bild) und schaue es durch eine der Folien an. Drehe jetzt die Folie langsam rechtsherum und linksherum. Irgendwann wird der Reflex verschwinden.
Dieser Effekt macht Sonnenbrillen mit Polaroidgläsern so angenehm.
Lege nun die Folien übereinander und drehe sie langsam gegeneinander. Was passiert?

2.4 Postkarten
Nimm eine Postkarte in die Hand und bewege sie langsam.

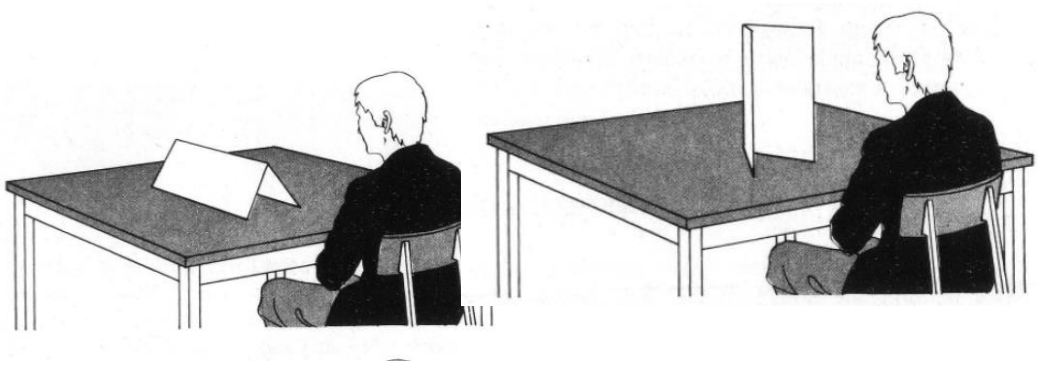
Sehen/Tasten **3**	**Schauen und denken**	3.1 Was siehst du wirklich? 3.2 Faltaufgabe

Inhalt	**Versuch**	**Wert**
Weisser Karton, gefaltet	3.1	Fr. 1.-
Kleine Schachtel mit Karton-Modell	3.2	Fr. 5.-

Anleitung

3.1 Was siehst du wirklich?

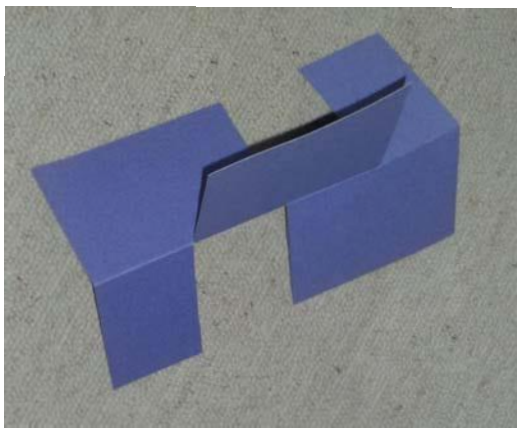
Nimm das gefaltete Stück Karton und stelle es vor dich hin.



Wenn du nun eine Zeit lang mit einem Auge auf einen Punkt ungefähr in der Mitte des Blattes schaust, verlierst du plötzlich das Gefühl dafür, was jetzt oben oder unten ist.

3.2 Faltaufgabe

Kannst du aus einem rechteckigen Stück Papier diese Figur nachmachen **ohne etwas abzuschneiden** oder anzukleben?
Eine Schere brauchst du, du darfst aber nur gerade Schnitte machen



Sehen/Tasten 4	**Magische Spiegelungen**	4.1 Spiegelstreifen 4.2 Kopieren ohne Kopierer 4.3 Die Zauberkerze 4.4 Die Zaubermünze

Inhalt	**Versuch(e)**	**Wert**
Blaue Figur mit Spiegelstreifen	4.1	Fr. 30.-
1 Glasscheibe	4.2 & 4.3	Fr. 5.-
1 Holzplatte mit Rille & 2 Löchern	4.2 & 4.3	Fr. 5.-
Bilder und Kartonunterlage in Mappe	4.2	Fr. 2.-
Graues Kistchen mit Kerzen & Zündhölzern	4.3	Fr. 5.-
Schüssel mit Glas und Münze	4.4	Fr. 2.-
Plastikflasche	4.4	

Anleitung

4.1 Spiegelstreifen (zu zweit)
Zwei Personen sitzen sich gegenüber, halten den Streifenspiegel genau in die Mitte ihrer Gesichter und schauen sich in die Augen.
Was seht ihr?

4.2 Kopieren ohne Kopierer
Du brauchst ein weisses Blatt und ein Bild, das du kopieren willst (aus der Beispielmappe oder etwas Eigenes). Stecke das Glas in die Holzplatte (grauer Streifen unten).
Für Rechtshänder: Lege das Blatt, das du kopieren willst, auf die linke Seite des Kopierglases. Das Bild muss gut beleuchtet sein. Das weisse Blatt kommt rechts und sollte im Schatten liegen – benutze den Karton als Unterlage. Schau von links in die Glasscheibe. Dort siehst du jetzt ein Spiegelbild des linken Blattes. Mit einem Stift in der rechten Hand kannst du nun rechts auf dem weissen Blatt der Zeichnung nachfahren und erhältst so deine Kopie.
Linkshänder machen alles umgekehrt.
Legt bitte die Musterbilder wieder in die Mappe.

4.3 Die Zauberkerze
Stecke das Glas in die Holzplatte. Stecke in die zwei Löcher rechts und links der Glasscheibe zwei gleiche und gleich grosse Kerzen. Zünde beide an. Stelle das Brett so hin, dass die linke Seite gut beleuchtet, die rechte eher im Schatten ist. Schaue von rechts durch die Glasplatte auf die hintere (linke) Kerze. Bitte jemanden, diese Kerze auszublasen. Warum brennt die jetzt weiter?

4.4 Die Zaubermünze (zu zweit)
Füllt die Wasserflasche.
a. Legt die Münze in die Mitte der weissen Schüssel. Schaue so über den Schüsselrand, dass du die Münze gerade nicht mehr siehst, bleibe in dieser Stellung und beobachte, was passiert. Dein Partner füllt nun vorsichtig Wasser in die Schüssel, die Münze darf sich dabei keinesfalls bewegen. Was siehst du?
b. Leert die Schüssel und legt die Münze wieder in die Mitte. Nehmt nun das Glas und stellt es auf die Münze. Dein Partner füllt nun langsam Wasser in das Glas, währenddem du die Münze seitlich durch das Glas beobachtest.
Was passiert?
c. Macht den Versuch mit der grauen Kiste anstelle der weissen Schüssel.

Trocknet Kiste, Schüssel, Glas und Münze ab, bevor ihr sie wieder zurücklegt.

Sehen/Tasten **5**	**Schau’ mir in die Augen…**	5.1 Das lebende Bild 5.2 Die alte Frau

Inhalt	**Versuch**	**Wert**
Indianergesicht mit Beleuchtung	5.1	Fr. 70.-
Handmaske	5.2	Fr. 10.-

Anleitung

5.1 Das lebende Bild

Stelle den Kasten etwa auf Augenhöhe, stelle die Beleuchtung ein und betrachte das Indianergesicht aus einiger Distanz.
Gehe langsam an ihm vorbei, versuche es auch mit einem geschlossenen und einem offenen Auge. Du kannst dich auch bücken oder auf einen Stuhl stellen – der Indianer behält dich im Auge!

5.2 Die alte Frau

Nimm die Handmaske (Achtung: die scheinbare Rückseite ist vorne!) und strecke sie weit von dir weg. Schau sie ganz entspannt an – plötzlich wird sie dir „entgegenkommen“. Auch sie kannst du nach rechts und links, oben und unten drehen, sie wird dich immer anschauen.

Sehen/Tasten **6**	**Abbildungen**	6.1 3D-Bild 6.2 Camera obscura

Inhalt	**Versuch**	**Wert**
Nagelkasten	6.1	Fr. 46.-
Lochkamera und schwarzes Tuch, Schieber Alu	6.2	Fr. 50.-

Anleitung

6.1 3D-Bild

Drücke einen Gegenstand oder (sehr schön) deine Hand in die Nägel. Auf der anderen Seite siehst du eine dreidimensionale Abbildung.
Mutige versuchen es mit ihrem Gesicht (Augen natürlich geschlossen!).
Betrachte die Abbildungen auch aus grösserer Distanz.

Bitte den Nagelkasten sorgfältig behandeln und nicht fallen lassen!

6.2 Camera obscura

Die Camera obscura ist die Vorläuferin unserer Fotoapparate. Sie hat vorne vier verschieden grosse, verschiebbare Löcher, hinten eine Mattscheibe.

Zum Ausprobieren eignen sich am besten: eine brennende Kerze, die hell beleuchtete Aussicht aus einem Fenster oder ein helles Bild auf einem Bildschirm:

Du wählst eine Lochgrösse und richtest die Seite mit den Löchern gegen das ausgewählte Objekt. Auf der Mattscheibe erscheint nun die (verkehrte) Abbildung, die du am besten sehen kannst, wenn du das schwarze Tuch über Kopf und Camera obscura (natürlich nicht über das Loch oder die Mattscheibe) ziehst und unten zusammenhältst, damit dich kein anderes Licht blendet.
Mach Versuche mit den verschiedenen Lochgrössen (man nennt sie Blenden): Mit welcher Blende bekommst du das schärfste Bild?

Sehen/Tasten 7	**Getäuschte Augen**	7.1 Vexierbilder 7.2 Optische Täuschungen 7.3 Gut getarnt! 7.4 Dame mit Nachbild 7.5 Drehwörter

Inhalt	**Versuch**	**Wert**
10 **Vexierbilder**	7.1	je Fr. -.50
25 Karten mit optischen **Täuschungen**	7.2	Fr. 5.-
10 Bilder von **Tieren** in ihrer Umgebung	7.3	je Fr. 2.-
Bild: **Dame** vor orangem Hintergrund	7.4	Fr. 2.-
Durchsichtige Schachtel mit **Drehwörtern**	7.5	Fr. 25.-

Anleitung

7.1 Vexierbilder

In der Zeit, bevor es Radios, Fernseher und Computer gab, vergnügte man sich mit vielen Dingen, die heute beinahe vergessen sind.
Eines davon sind **Vexierbilder**. Sie zeigen Bilder aus dem damaligen Leben – und auf jedem Bild ist eine Figur versteckt. D i e s e m u s s t d u **f i n d e n** !

7.2 Optische Täuschungen

In der kleinen Schachtel findest du 25 Karten mit Fragen, die nicht immer leicht zu beantworten sind.
Auf der Rückseite (mit L bezeichnet) befinden sich die Lösungen. Beantworte die Frage, bevor du die Karte umdrehst.

7.3 Gut getarnt!

Tiere müssen sich aus verschiedenen Gründen manchmal **gut tarnen**. Hier hast du ein paar Bilder, die man auch als **Vexierbilder** betrachten kann.
Findest du die Tiere, ohne das Blatt **umzudrehen**?

7.4 Farbiges Nachbild: Dame vor orangem Hintergrund

Nimm das Blatt mit der Frau an einen **gut beleuchteten Ort**. Das Licht soll auf das Blatt fallen.

- Schaue nun zuerst der Dame links mit dem orangen Hintergrund **lange** genau in das **rechte** Auge, etwa 15 Sekunden oder mehr.
- Versuche, die Augen **still** zu halten. Natürlich darfst du normal blinzeln.
- Nun wechselst du zur Dame rechts, schaue ebenfalls in ihr **rechtes** Auge.
- Oh, was passiert da …?
- *Du kannst selber eine solche Zeichnung ausmalen. Welche Farbe? Welches Nachbild?*

7.5 Drehwörter

(Idee nach Markus Raetz, Berner Künstler, auch international bekannt)

Schauen … drehen … **lesen** … staunen …

*… selber machen? Besorg dir etwas **Fimo**, denk dir **zwei gleich lange** Wörter aus – und los! Kneten – rollen – formen – und backen! Aufstellen – ausrichten – festkleben – wow!*

Sehen/Tasten **8**	**Sonnenstrahlen bündeln**	8.1 Optische Linsen 8.2 Sunbumm, die Mittagskanone

Inhalt	**Versuch**	**Wert**
Optische Linsen in grauer Schachtel	8.1	-
Lupe	8.1	Fr. 20.-
Sunbumm = Gestell mit Lupe und Halter f. Miniknaller & Dose mit Miniknallern (Frouefürz)	8.2	Fr. 35.-
Es braucht zusätzlich eine alte Zeitung		

ACHTUNG:
DIESE VERSUCHE BRAUCHEN SONNENLICHT!

Anleitung

8.1 Optische Linsen

Du siehst hier verschieden starke Linsen (Konkav-Linsen, Plus-Linsen).

Eine Lupe ist eine besonders starke Linse mit Rand und meistens einem Stiel: praktisch, um etwas Kleines besser betrachten zu können.
Alle diese Linsen „bündeln“ das Sonnenlicht und sammeln es in einem Punkt.

Dieser ist je nach Stärke der Linse nah an der Linse oder etwas weiter weg. Er heisst Brennpunkt. Du merkst sofort, warum er so heisst, wenn du ihn auf die Hand richtest! Versuche, damit ein Stück Zeitungspapier anzuzünden.

8.2 Sunbumm, die Mittagskanone

Stelle das fertig montierte Sunbumm auf; stecke einen Miniknaller in den Halter.
Drehe den Halter so, dass das Sonnenlicht durch die Lupe auf den Miniknaller scheint. Man kann mit den 3 roten Schrauben das ganze System verstellen.
Beobachte aus einigem Abstand!

Wem gelingt es, das Sunbumm so einzustellen, dass sich der Knallkörper zu einem bestimmten Zeitpunkt entzündet?

Bereits im 18.Jahrhundert erfreuten sich Geräte ähnlicher Bauart grosser Beliebtheit, sie verkündeten zum Beispiel die Mittagszeit.

Lege das Sunbumm beim Wegräumen so wie es ist, in die Kiste (also nicht auseinander nehmen).
Kontrolliere, ob alle drei Verstellschrauben noch vorhanden sind.

Sehen/Tasten **9**	**Formel Eins mal anders**	9.1 Formel Eins - Rennen 9.2 Geschicklichkeitstest 9.3 Zusatzaufgabe Oberstufe

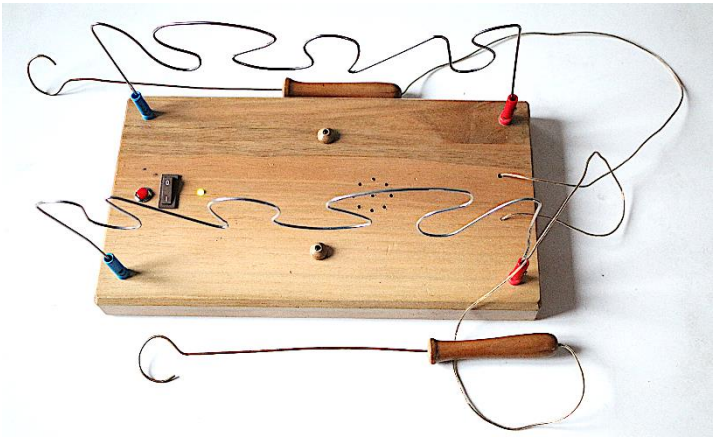
Inhalt	**Versuch**	**Wert**
Zwei rote Spiegelkistchen	9.1	Fr. 20.-
„Formel 1-Rennstrecken“-Vorlagen in Mäppli	9.1	
Grundbrett für Geschicklichkeitstest	9.2	Fr. 40.-
Zwei Drahtbahnen	9.2	Fr. 10.-
Zwei Draht-Schlaufen mit Griffen	9.2	Fr. 10.-

Anleitung

9.1 Formel Eins – Rennen der besonderen Art
Lege eine Vorlage so in eins der roten Kistchen, dass das Wort „Start“ beim Spiegel liegt. Schaue nun von der anderen Seite her so über den Rand bzw. durch den Schlitz, dass du nur noch die gespiegelte Rennstrecke siehst. Mit einem Bleistift kannst du nun versuchen, so schnell wie möglich eine Runde zu fahren. Du musst auf der Strecke, also zwischen den zwei Linien) bleiben!

Du kannst dir auch eigene Rennstrecken zeichnen.
Ihr könnt auch die Zeit messen und gegeneinander „fahren“.

9.2 Geschicklichkeitstest



Die beiden Drahtbahnen in die Buchsen stecken.
Batterie einschalten (grüne Lampe leuchtet).

Zwei Schülerinnen/Schüler müssen nun je eine Schlaufe durch ihre Drahtbahn führen, ohne diese zu berühren. Wenn eine Lampe aufleuchtet, hat die Schlaufe den Draht berührt, zudem erklingt ein Ton. Der Pechvogel muss von vorne beginnen! Der Ton kann durch die rote Taste zurückgestellt werden.

Am Schluss Batterie wieder ausschalten.
Kontrolliert bitte, ob die grüne Lampe nicht mehr brennt.

9.3 Zusatzaufgabe für die Oberstufe
Versuche ein Elektro-Schaltschema der Spielanlage von 9.2 zu zeichnen (ohne Tongenerator).

Sehen/Tasten **10**	**Spezielle Linsen**	10.1 „Riesenlinse“ 10.2 Der Türspion 10.3 Die Fresnellinse 10.4 Eichglas 10.5 Insektenauge

Inhalt	Versuch	Wert
Glasvase	10.1	Fr. 10.-
Türspion (Metall)	10.2	Fr. 10.-
Fresnellinse (gross, flach)	10.3	Fr. 15.-
Eichglas mit Zusatztext	10.4	Fr. 25.-
Multiplikationslinse	10.5	Fr. 10.-

Anleitung

10.1 „Riesenlinse“

Fülle die Vase mit Wasser (Achtung, sie wird schwer!) Stelle sie auf einen Tisch und experimentiere damit:

- stelle einen Gegenstand etwa einen Meter hinter die Vase
- stelle ein Lineal in die Vase
- schaue ein anders Kind durch die Vase an
- was kommt dir selber noch in den Sinn?

10.2 Der Türspion

Experimentiere auch damit. Du kannst damit ganz nahe an etwas oder jemanden herangehen.

10.3 Die Fresnellinse

Die Fresnellinse (Herr Fresnel hat sie erfunden) ist eine dünne Linse, die aber wirkt wie eine dicke Linse. Mach die Versuche von 10.1 damit. Erfinde weitere.

Früher hat man diese Linsen bei Leuchttürmen verwendet, um das Licht zu verstärken. Heute haben grosse Autos solche Linsen an der Heckscheibe.

10.4 Eichglas

Ein seltsames Wort! Schaue es durch den „Vergrösserungsstab“ an. Überlege!

- Hat das mit den verschiedenen Farben der Schrift zu tun?
- Ist der „Vergrösserungsstab“ etwa ein Zauberstab?
- Ist es ein optisches Phänomen?
- Oder etwas ganz anderes?

Schaue dann den Zusatztext an. Stimmt deine Theorie?

10.5 Insektenauge

Dieses Spielzeug heisst Insektenauge, weil es ähnlich aussieht wie z.B. das Auge einer Fliege.
Schau damit herum, in die Gesichter deiner Kameraden, auf deine Hände, auf ein farbiges Bild usw. usw.

Sehen/Tasten **11**	**Alles bewegt sich**	11.1 Das Wunderrad (Phenakistoskop) 11.2 Das Rad des Lebens (Zoëtrop) 11.3 Die Zauberscheibe (Thaumatrop) 11.4 Daumenkino 11.5 „Der Holzhacker“ zum Selbermachen 11.6 Drei Drehspiele zum Selbermachen

Inhalt	**Versuch**	**Wert**
Phenakistoskop (Wunderrad) mit 6 Scheiben und Ersatzschrauben	11.1	Fr. 95.-
Spiegel 30 x 30 cm	11.1	Fr. 5.-
Zoëtrop (Lebensrad)	11.2	Fr. 20.-
11 Bilderstreifen für Zoëtrop in schwarzer Trommel	11.2	je Fr. 1.-
Thaumatrop (the magic circle) mit drei Scheiben	11.3	Fr. 15.-
Daumenkino (3 Büchlein)	11.4	je Fr. 9.-
Couvert „Holzhacker“ mit Muster und Vorlagen	11.5	
Couvert „Vogelkäfige und Blumenstrauss“ mit Mustern & Vorlagen	11.6	

Anleitung

11.1 Das Wunderrad (Phenakistoskop von 1832)
Schraube eine Scheibe auf die Halterung, stelle dich damit vor den Spiegel, lass die Scheibe nicht zu schnell drehen und schaue durch die Schlitze in den Spiegel. (Gesicht nahe an der rotierenden Scheibe, Spiegel etwa 30 cm entfernt.)
Schraube beim Wegräumen unbedingt die kleine Befestigungsmutter wieder an!

11.2 Das Rad des Lebens (Zoëtrop aus dem 19. Jahrhundert)
Lege einen Bilderstreifen in den Spalt unten am inneren Rand der Drehtrommel. Stelle diese nun so hin, dass der Streifen auf einer Seite gut beleuchtet ist. Schaue von der anderen Seite her durch die Schlitze und drehe die Trommel.

11.3 Die Zauberscheibe (Thaumatrop von 1824)
Nimm eine der Scheiben, halte je ein Schnur-Ende zwischen Daumen und Zeigefinger der rechten und der linken Hand. Betrachte die zwei verschiedenen Bilder auf der Scheibe. Wenn du diese jetzt durch Drehen der Schnüre hin und her drehst, siehst du nur noch ein Bild.

11.4 Daumenkino
Nimm ein Büchlein in die linke Hand und gleite mit dem Daumen der Rechten über die rechte Seite des Büchleins.

11.5 „Der Holzhacker“ zum Selbermachen
Die beiden verschiedenen Bilder müssen deckungsgleich aufeinander gelegt und am oberen Rand auf ein Stück Karton fixiert werden. Das oben liegende Bild mit einem Bleistift von unten aufrollen. Oben halten, einen Bleistift in die Rolle stecken und schnell auf und ab rollen.

11.6 Zwei „Vogelkäfige“ und „Blumen auf Tisch“ zum Selbermachen
Drehe die Muster schnell zwischen zwei Fingern bzw. halte die Schnur des grösseren Vogelkäfigs je rechts und links und drehe die Scheibe.
Du kannst alle leicht selbst machen (z.B. mit Bierdeckeln).
Zeichne auch eigene Bilder!

Sehen/Tasten **12**	**Optische Illusionen**	12.1 Illusionskarten 12.1a Kartenvergrösserungen 12.3 Buch „Optische Illusionen“ 12.4 Trapezfenster und Drehgestell 12.5 Spiralscheiben-Magie 12.6 Was das Hirn alles kann

Inhalt	**Versuch**	**Wert**
Illusionskarten (Spielkarten)	12.1	Fr. 15.-
Vergrösserungen einiger Spielkarten	12.1a	
Optische Illusionen, Buch	12.3	Fr. 10.-
Trapezfenster und Drehgestell	12.4	Fr. 30.-
2 Spiral-Drehscheiben	12.5	Fr. 20.-
CD „Was das Hirn alles kann“	12.6	Fr. 10.-

Anleitung

12.1 Illusionskarten
Die Karten verteilen, Schülerinnen und Schüler Antworten suchen lassen.

12.1a Vergrösserungen einiger Illusionskarten (Klassenarbeit)
Nach 12.1 die Vergrösserungen gemeinsam durchgehen. Erklärungen und Lösungen finden sich im Lösungsordner.

12.3 Buch „Optische Illusionen“
Zum Schmökern oder Durchblättern

12.4 Trapezfenster und Drehgestell
Vorschlag für Partnerarbeit:
Fenster auf Drehgestell aufstecken. Ein Schüler, eine Schülerin steht in einer Distanz von ca. 5 bis 10 Metern. Die Partnerin/der Partner dreht das Fenster nun langsam, immer in der gleichen Richtung, bis die andere Person das Fenster „richtig“, rechtwinklig sieht.
Dieser Effekt wird sehr oft auf der Theaterbühne für die Kulissen benutzt.

12.5 Spiralscheiben-Magie
Drehe eine der Spiralscheiben und betrachte sie intensiv ca. 30 Sekunden. Halte dann deine offene Hand daneben und wechsle mit den Augen plötzlich von der Scheibe auf die Hand.

12.6 Was das Hirn alles kann
CD-ROM mit PowerPoint-Präsentation über verblüffende optische Illusionen. Eignet sich für Einzelarbeit als Einstieg/Abschluss.

Sehen/Tasten 13	**Spielereien mit Spiegeln**	13.1 Tausendfache Spiegelungen 13.2 Mirage 13.3 Eulers Disk

Inhalt	**Versuch**	**Wert**
2 Spiegel mit Holzbrett	13.1	Fr. 20.-
Mirage & Dose mit kleinen Gegenständen	13.2	Fr. 85.-
Eulers Disk	13.3	Fr. 60.-
Taschenlampe für 13.2 und 13.3		Fr. 10.-

Anleitung

13.1 Tausendfache Spiegelungen

Stecke die zwei Spiegel so in die Rillen, dass die Spiegelflächen gegeneinander schauen. Der eine Spiegel hat in der Mitte ein Loch.
Stelle einen Gegenstand in die Mitte und schaue durch das Loch. Versuche es mit einem Wasserglas, einer brennenden Kerze, schiebe deine Hand von der Seite herein – du hast sicher noch viele Ideen. Man kann übrigens auch über den Rand schauen! Kennst du das Lied von Mani Matter: „Bim Coiffeur“?

13.2 Mirage

Mirage heisst „Luftspiegelung“ oder „Fata Morgana“.
Am besten arbeitest du auf einem gut beleuchteten Tisch. Stelle z.B. das Schweinchen in den unteren Spiegel und lege den Deckel mit dem Loch darüber (Spiegelseite nach innen). Mach einen Schritt zurück und staune!
Noch besser sieht’s aus, wenn du die „Fata Morgana“ mit der Taschenlampe anleuchtest.
Du kannst es auch mit den anderen kleinen Gegenständen aus der Dose versuchen.
VORSICHT: *Die zwei Spiegelflächen sind nicht «lackiert», sondern nur aufgedampft und daher extrem empfindlich. Reinigen am besten mit heissem Wasser,* ***ohne*** *Schwamm oder Tuch,* ***nicht*** *reiben oder kratzen. Zum Trocknen höchstens fein abtupfen.*

13.3 Eulers Disk

Alle kennen das Spiel „Münzen drehen“. Hier kannst du eine grosse «Münze» (Scheibe) auf einem Hohlspiegel drehen - ein amerikanischer Ingenieur hat dafür gesorgt, dass die Scheibe zwei Minuten lang dreht. Zusätzlich kannst du die Scheibe mit optischen Effekten „ausrüsten“, was besonders toll aussieht, wenn der Spiegel im Dunkeln liegt und die Scheibe angeleuchtet wird.
Viel Vergnügen!

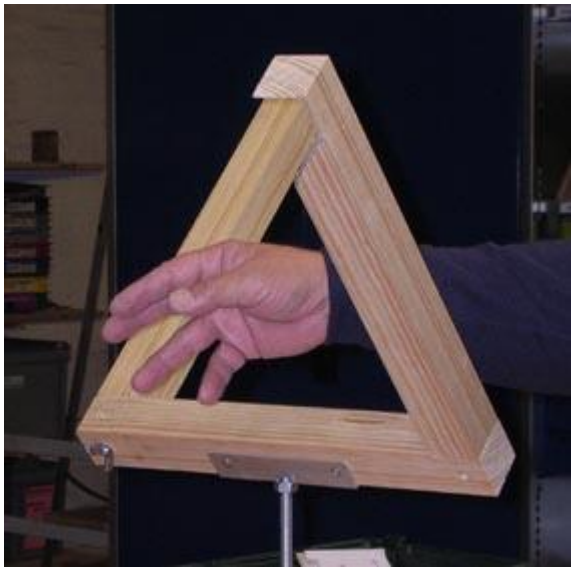
Sehen/Tasten **14**	**Unmöglich!**	14.1 Das unmögliche Dreieck 14.2 Unmögliche Situationen

Inhalt	**Versuch**	**Wert**
„Unmögliches Dreieck“: 3 Einzelstücke und 2 Flügelmuttern, blaue Kiste als Grundfläche	14.1	Fr. 100.-
Unmögliche Situationen: 6 Kopien	14.2	

Anleitung

14.1 Das unmögliche Dreieck

Schraubt das „unmögliche Dreieck“ zusammen (Gleiche Farbe auf gleiche Farbe).
Steckt das entstandene Gebilde auf die umgekehrte blaue Kiste und stellt das Ganze auf einen Tisch, so dass das „Dreieck“ auf Augenhöhe ist.
Betrachtet es nun mit einem Auge aus ca. 5-10m Entfernung von allen Seiten.
Wechselt den Standort, bis ihr das „richtige“ Dreieck seht.



Beim Wegräumen die Flügelmuttern wieder auf die Schrauben schrauben.

14.2 Unmögliche Situationen

Was stimmt auf diesen Bildern nicht?
Im Lösungsordner finden sich Erklärungen

Sehen/Tasten **15**	**In die Röhre gucken**	15.1 Riesen-Kaleidoskop 15.2 Oktaskop 15.3 Schau dir ein Loch in die Hand!

Inhalt	**Versuch**	**Wert**
Riesen-Kaleidoskop (drei Teile, vier Schrauben mit Flügelmuttern, ein Drehteller mit vier zusätzlichen Wechsel-Bilderscheiben)	15.1	Fr. 200.-
1 Oktaskop	15.2	Fr. 15.-
1 Kartonröhre	15.3	

Anleitung

15.1 Riesen-Kaleidoskop

Baue das grosse Kaleidoskop (3 Teile, 4 Schrauben inkl. Flügelmuttern) zusammen. Es besteht aus drei Spiegeln und einem grossen Drehteller.

Du kannst nun durch das Rohr schauen und eine andere Person den Teller drehen lassen. Wechsle die Scheiben oder lege eigene Bilder, Gegenstände oder Zeichnungen auf den Drehteller.

Am Schluss wieder in 3 Teile und 4 Schrauben (2 grosse und 2 kleinere **mit** Flügelmuttern) zerlegen.

15.2 Oktaskop

Das Oktaskop ist ein Kaleidoskop mit einer Glaskugel als Linse. Du kannst damit herumschauen. Schau verschiedene Dinge an. Was gefällt dir am besten?

15.3 Schau dir ein Loch in die Hand!

Zum Schluss nochmals etwas ganz „Einfaches“:
Nimm die Kartonröhre in die Hand und halte sie vor das rechte Auge. Das linke Auge bleibt geöffnet. Halte nun deine geöffnete linke Hand, die du (von links) dicht an die Röhre hältst. Schaue jetzt mit beiden Augen nach vorne, dabei mit dem rechten Auge durch die Röhre und mit dem linken auf deine linke Hand. Nach kurzer Zeit siehst du ein Loch in der Hand.

Sehen/Tasten 16	**Räumliches Sehen (3D)**	16.1 Stereo-Bilder 16.2 Bilder räumlich sehen 16.3 Serie „Magisches Auge“ 15.4 Zeichne eigene 3D-Bilder

Inhalt	**Versuch**	**Wert**
Antiker Stereobildbetrachter mit Stereobildern in Holzschachtel	16.1	Fr. 100.-
Je 1 Stereo-Brille rot-blau und rot-grün	16.2	Fr. 2.-
Rot-blaue und rot-grüne Stereobilder	16.2	
5 farbige Karten „Magisches Auge“	16.3	Fr. 20.-
Mäppli mit Karte (Muster) und Brille	16.4	
2-Farben-Halter rot-blau	16.4	
Ihr braucht dazu noch rote und blaue Farbstifte		

Anleitung

16.1 Stereo-Bilder

Betrachte die Doppelbilder durch den antiken Betrachter. Durch Verschieben der Bilderschiene kann die Schärfe eingestellt werden.

16.2 Bilder räumlich sehen

Nimm die Bilder mit den zweifarbigen Konturen und betrachte sie mit der entsprechenden Brille (rot-blau oder rot-grün).
Schaue auch mal nur mit einem Auge? Ist das anders? Kannst du dir das erklären?

16.3 Serie „Magisches Auge“

Dafür brauchst du viel Geduld, beginne mit der kleinsten Karte:

- Halte das Bild erst mal nahe an die Augen.
- Schaue gaaanz entspannt geradeaus, als würdest du durch das Bild hindurch schauen – versuch das ganze Bild im Blickfeld zu haben.
- Bewege nun das Bild langsam von dir weg, die Augen immer noch ganz entspannt ins Leere gerichtet.
- Jetzt beginnt sich aus dem Musterwirrwarr eine Form herauszubilden, bis sie dreidimensional vor dem Hintergrund steht.
- Schaue jetzt ja nicht auf die Bildoberfläche, sonst verschwindet der 3D-Effekt!
- Du kannst jetzt sogar den Kopf hin und her bewegen, der Hintergrund bewegt sich hinter der Figur hin und her.
- Falls es bei dir einfach nicht klappt, gehörst du möglicherweise zu den ca. 15% unserer Bevölkerung, die diese Bilder aus organischen Gründen nicht erfassen können.

16.4 Zeichne eigene 3D-Bilder

Betrachte die gezeichnete Karte mit der Brille. Achte darauf, dass du die Brille richtig hältst: Sind die roten Linien rechts, muss auch das rote „Brillenglas“ rechts sein. Siehst du die „schwebenden“ Zeichnungen?
Zeichne eigene Bilder, du brauchst ein Stück Papier, einen roten und einen blauen Stift (dazu brauchst du die rot-blaue Brille): Zuerst zeichnest du mit der roten Farbe, dann wenig daneben das Gleiche mit der blauen Farbe. Umrahme das Bild mit einem schwarzen Stift – fertig!

Sehen/Tasten **17**	**Bilderrätsel**	17.1 Der Wundermann 17.2 Reiterpuzzle 17.3 **Ein** Mann aus vielen Teilen

Inhalt	**Versuch**	**Wert**
Der Wundermann (3 Stücke)	17.1	Fr. 5.-
Reiterpuzzle (3 Teile)	17.2	Fr. 2.-
Ein Mann aus vielen Teilen (4 Stücke)	17.3	Fr. 2.-

Anleitung

17.1 Der Wundermann

Setze das Bild den Nummern nach zusammen. Zähle die Männchen.
Tausche nun die beiden oberen Puzzleteile aus und zähle wieder.
Hast du eine Erklärung für dieses „Wunder“?

17.2 Reiterpuzzle

Lege die drei Teile so, dass die beiden Reiter richtig auf zwei rassigen Pferden sitzen.
Nur Geduld – es ist ganz einfach (wenn man’s mal raus hat!)

17.3 Ein Mann aus vielen Teilen

Lege die 4 Rechtecke so, dass ein **einziges, richtiges Bild** von **einem** Mann entsteht. Es darf nichts geknickt oder abgeschnitten werden!
(Ein Mann hat in der Regel einen Kopf, zwei Arme und zwei Beine!)

Sehen/Tasten 18	**Spezielle Brillen**	18.1 Umkehrbrille 18.2 Winkelbrille 18.3 Lochbrille

Inhalt	**Versuch**	**Wert**
Umkehrbrille (Bitte nur mit Lehrperson benutzen)	18.1	Fr. 450.-
Winkelbrille	18.2	Fr. 60.-
Spiegel	18.2	Fr. 5.-
Lochbrille	18.3	Fr. 5.-

Anleitung

18.1 Umkehrbrille

Setze die Brille auf.
- Versuche, herumzugehen - aber lass dich dabei begleiten.
  Gehe nicht gleich auf eine Treppe!
- Versuche, etwas Einfaches (z.B. deinen Namen) auf ein Blatt oder an die Wandtafel zu schreiben.
- Zeichne ein Haus oder ein Auto.
- Kannst du mit der Brille lesen?
- Giesse Wasser von einem Glas in ein anderes.
- Ganz schwierig: Versuche, einen (Finger-)Ring an einen Haken zu hängen.

18.2 Winkelbrille

Was oder besser wie siehst du mit dieser Brille?
Versuche einmal, mit dem Spiegel rückwärts zu sehen, dabei zu gehen und dich auf einen Stuhl hinter dir zu setzen!
Wo könntest du eine solche Brille gut brauchen?

18.3 Lochbrille

Spezielle Trainingsbrille für Konzentrationsübungen mit den Augen.
Die Augen nehmen weniger Bezugspunkte wahr, das Gehirn „ergänzt“ automatisch, was die Augen nicht sehen.
Menschen mit einer schwachen Brille können mit dieser Brille fast normal sehen, während normalsichtige Menschen „schärfer sehen“.

Hinweis
Bei allen Brillen gilt: Brille beim Aufsetzen und beim Abnehmen immer mit beiden Händen anfassen! (Rechts und links beim Scharnier)

Sehen/Tasten **19**	**Sehschwach oder blind**	19.1 Ich bin stark sehbehindert 19.2 Nicht so einfach! 19.3 Ich bin blind 19.4 Ich helfe dir, aber „nicht so, sondern so!“ 19.5 Braille-Schrift 19.6 Das Leben von Louis Braille 19.8 Blind UNO spielen 19.9 Blind Memory spielen 19.10 Bilderbuch für blinde Kinder 19.11 Die Schweiz zum Anfassen

Inhalt	**Versuch**	**Wert**
Je 2 Simulationsbrillen (Röhrenblick, allg. Sehschwäche, Makuladegeneration) = 6 Papierbrillen	19.1	
1 Puzzle „sehen - schauen“ (30 Teile in Schachtel)	19.2	Fr. 25.-
2 Simulationsbrillen vollblind, aus Stoff	19.3	
Nicht so, sondern so! 2 Ratgeber	19.4	
2 Blindenschriftalphabete (Braille-Alphabet)	19.5	
Heft über Louis Braille, den Erfinder der Blindenschrift	19.6	
UNO-Spiel mit Braille-Schrift	19.8	Fr. 10.-
Tast-Memory (28 Teile) mit Sack und Spielanleitung	19.9	Fr. 38.-
Bilderbuch für blinde Kinder	19.10	Fr. 50.-
Schweizer Karte des SZB «Die Schweiz zum Anfassen»	19.11	Fr. 20.-

Anleitung

19.1 Ich bin stark sehbehindert

Setze eine der Simulationsbrillen auf. Du „hast“ damit entweder eine starke Sehschwäche oder einen „Röhrenblick“ und siehst nur noch etwa 5 Prozent. Versuche damit herumzugehen, jemanden zu erkennen, zu schreiben oder zu lesen. Lass’ einen Gummi fallen und finde ihn wieder, versuche, einen gewohnten Weg zu gehen, die Türe zu finden etc…

19.2 Nicht so einfach!

Nimm dir ein Puzzle „sehen - schauen“, setze eine der Brillen von 19.1 auf und versuche, das einfache Puzzle zusammenzusetzen.
(Ein bisschen einfacher ist die Aufgabe, wenn du das Puzzle zuerst ohne Simulationsbrille zusammensetzest. Oder du nimmst das Foto des Puzzles zu Hilfe).

19.3 Ich bin blind

Nimm eine der kleineren schwarzen Stoffbrillen und setze sie so auf, dass du gar nichts mehr sehen kannst. Mache die gleichen Versuche wie bei 19.1.

19.4 Ich helfe dir, aber „nicht so, sondern so!“

Sicher ist dir klar, dass man blinden und sehbehinderten Personen helfen muss. Häufig weiss man dann aber nicht so genau, was man sagen oder machen sollte. „Der Eingang ist dort drüben neben dem Baum“ ist für eine blinde Person keine hilfreiche Aussage. Lest das Heft am besten zu zweit durch und probiert die Situationen gleich aus, wenn das geht.

Auf der Rückseite geht’s weiter! →

19.5 Braille-Schrift
Diese Schrift kann man mit den Fingern lesen. Nimm ein Braille-Alphabet und versuche mal, deinen Namen auf ein festes Papier zu schreiben bzw. zu stechen. Kannst du dir die Zahlen von 1 bis 9 merken?

19.6 Das Leben von Louis Braille
Lies das Heft und erzähle jemandem davon.

19.8 Blind UNO spielen
Dieses UNO-Spiel wurde für blinde Kinder (und Erwachsene) hergestellt. Die Zahlen können in Brailleschrift ertastet werden.
Versucht es einmal als „Blinde“ mit verbundenen Augen!
(Eine sehende Person könnte als Mitspielerin ganz nützlich sein!)

19.9 Blind Memory spielen
Das geht ganz gut. Du musst nur die Augen durch deine Finger ersetzen!

19.10 „Was ist das?“ Bilderbuch für blinde Kinder
Am besten macht ihr das zu Zweit. Ein Kind erhält eine Augenbinde und ist „blind“. Das andere erzählt ihm die Geschichte – das blinde Kind kann alles mit seinen Fingern „sehen“.

19.11 «Die Schweiz zum Anfassen» Schweizer Karte des SZB
Blinde Menschen können auf dieser Karte die Seen, Flüsse und Berge der Schweiz ertasten. Versuch einmal, ob du auch etwas erkennen kannst. Für ungeübte Finger ist das sehr schwierig!

Sehen/Tasten **20**	**Farbige Experimente**	20.1 Farbmischer 20.2 Wo kommt hier die Farbe her? 20.3 Schwarzweisse Scheiben 20.4 Prismenzauber 20.5 Noch mehr Regenbogen 20.6 Farbiges Licht mischen 20.7 Farbige Schatten

Inhalt	**Versuch(e)**	**Wert**
Holzkreisel	20.1 & 20.3	Fr. 15.-
Farbmischer, elektrisch, mit Flügelschraube	20.1	Fr. 30.-
Couvert mit farbigen und schwarzweissen Scheiben	20.1 & 20.3	Fr. 52.-
Couvert mit 4 schwarzweissen Rechtecken (Goethe)	20.2	Fr. 5.-
Schachtel mit drei Prismen	20.4	Fr. 50.-
Spektralbrille aus Karton/Kunststofffolie	20.5	Fr. 4.50
Drei-Farben-Leuchte rot-grün-blau	20.6	Fr. 35.-
Drei-Farben-Leuchte schwarz	20.7	Fr. 35.-

Anleitung

20.1 Farbmischer (mit den farbigen Scheiben aus dem Couvert)
Nimm eine der farbigen Scheiben und überlege, wie die Mischung dieser Farben aussehen wird. Lege die Scheibe auf den elektrischen Farbmischer oder den Kreisel. Schalte den Farbmischer ein oder drehe den Kreisel.
Male auch eigene Scheiben, um neue Mischungen zu erhalten.

20.2 Wo kommt hier die Farbe her? (Goethe-Versuche)
Nimm die vier schwarzweissen Rechtecke und ein Prisma. Untersuche an den Rechtecken die Übergänge von schwarz zu weiss und umgekehrt. Du wirst farbige Ränder entdecken – und zwar andere beim Übergang schwarz-weiss als beim Übergang weiss-schwarz!

20.3 Schwarzweisse Scheiben (Benham-Kreisel)
Nach dem letzten Versuch wird es dich nicht wundern, wenn du für das nächste **Farben**-Experiment die vier **schwarzweissen** Scheiben zur Hand nehmen sollst.
Bring die Scheiben mit dem Kreisel in Bewegung und staune!

20.4 Prismenzauber
Halte ein Prisma am Fenster in die Sonne und versuche, am Boden oder auf der Wand einen Regenbogen erscheinen zu lassen
Schau durch das Prisma im Zimmer oder in der Gegend herum. Schaue vor allem auf spiegelnde oder glänzende Flächen oder auf brennende Lampen.
Kannst du jetzt die Reihenfolge der Regenbogenfarben aufzeichnen?

20.5 Noch mehr Regenbogen
Setze die Spektralbrille auf und schaue herum. Vergleiche Tageslicht und Neonlicht.

20.6 Farbiges Licht mischen
Richte das Kästchen in einem nicht allzu hellen Raum gegen eine weisse Wand und drücke die verschiedenen Tasten. Notiere, welche Mischfarben entstehen.

20.7 Farbige Schatten
Suche eine helle Wand in einem mehr oder weniger abgedunkelten Raum (oder im Schatten). Beleuchte aus einem Abstand von 1-2 m mit dem schwarzen sechseckigen Kästchen die Wand. Halte verschiedene Gegenstände oder deine Hand in das Licht und beobachte die Schatten. Wie viele Farben siehst du?

Sehen/Tasten 21	**Laserkanone**	21.1 Laserschiessen 21.2 Spiegeln an Glas? 21.3 Alarmanlage

Inhalt	**Versuch**	**Wert**
Laserkanone	21.1	Fr. 50.-
6 Spiegel mit Sockelbrettern	21.1	Fr. 30.-
1 Zielscheibe auf Sockelbrett	21.1	Fr. 25.-
1 Glasscheibe	21.2	Fr. 5.-
Schwarzes Alarmkästchen	21.3	Fr. 50.-

Vorsicht: Den Strahl nicht auf Personen, NIE auf den Kopf richten!

Anleitung

21.1 Laserschiessen

Scheibe aufstellen und Spiegel in die Sockelbretter stecken.
Versucht jetzt, den Laserstrahl um mehrere Ecken zu lenken und am Ende die Zielscheibe zu treffen. Baue zuerst einfach, dann immer etwas komplizierter.

21.2 Spiegeln an Glas?

Stecke anstelle eines Spiegels die Glasscheibe in ein Sockelbrett und richte nun den Laserstrahl schräg auf die Glasscheibe. Was beobachtest du?

21.3 Alarmanlage

Richte den Laserstrahl genau auf die Öffnung am schwarzen Kästchen .
Schalte den Hauptschalter ein. Falls ein Ton zu hören ist, rote Taste drücken.
Unterbrich nun mit einem Gegenstand den Laserstrahl.
Versuche auch hier, mit Spiegeln den Strahl umzulenken.

Einfachere Variante: Richte das Licht einer Spotlampe gegen das Kästchen oder richte das Kästchen gegen ein Fenster. Schreite nun vor dem Loch im Kästchen vorbei. Je nach Beleuchtung muss man ein bisschen ausprobieren.

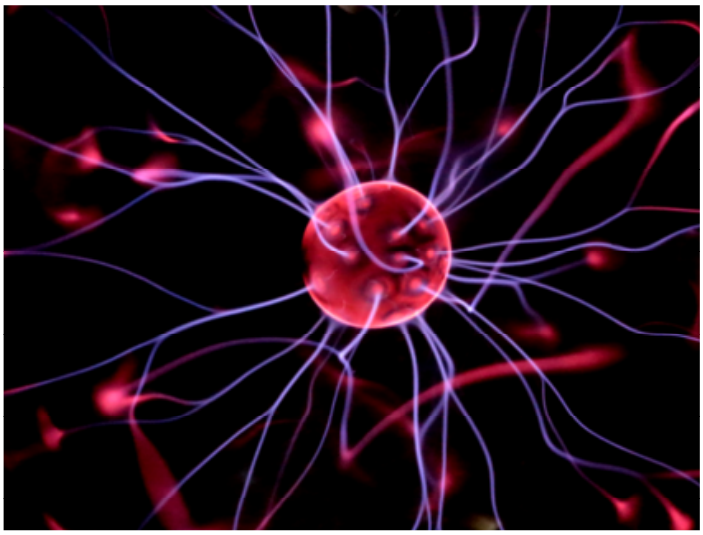
Mit der roten Taste kann der Ton nur unterdrückt werden, wenn genügend Licht auf die Öffnung des schwarzen Kästchens fällt.

Sehen/Tasten 22	**Lichtzirkus**	22.1 Lichteffekte durch Berührung 22.2 Lichteffekte durch Geräusche

Inhalt	**Versuch**		**Wert**
Plasmakugel (benötigt Stromanschluss)	22.1		Fr. 50.-
Luminglas (benötigt Stromanschluss)	22.2		Fr. 50.-
2 Netzadapter		je	Fr. 12.-

Anleitung

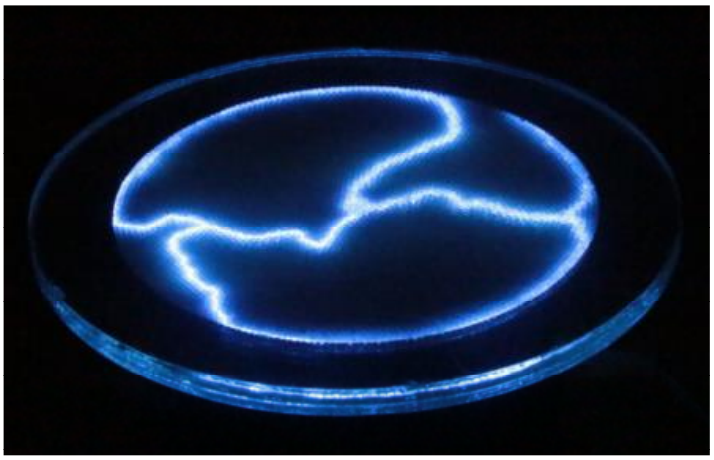
22.1 Lichteffekte durch Berührung und Töne



Das Gerät muss Zimmertemperatur haben (nicht gerade aus der Kälte kommen, kein beschlagenes Glas!)
Schliesse die Plasmakugel an den passenden Netzadapter und schalte ein.
Berühre die Kugel mit den Fingern oder mit verschiedenen Gegenständen. Was stellst du fest?

Stelle den Schalter so ein, dass die Kugel auch auf Geräusche reagiert.

22.2 Lichteffekte durch Geräusche



Schliesse das Gerät an und schalte ein.

Was geschieht bei Berührung, Sprache, Gesang, Radio...?

Welche Funktion haben die Drehknöpfe?

Versuche mit den beiden Drehknöpfen die Scheibe so einzustellen, dass sie nur bei Geräuschen aufleuchtet.

Am eindrücklichsten gelingen die Versuche in einem abgedunkelten Raum

Sehen/Tasten 23	**Seifenblasenspass**	23.1 Draht-Körper 23.2 Riesenseifenblasen 23.3 Grosse Seifenblasen

Inhalt	**Versuch**	**Wert**
Seifenblasenlösung (**nicht verdünnen**)	alle	
3 Drahtkörper	23.1	je Fr. 15.-
2 Stäbe mit Schnur	23.2	Fr. 10.-
Viereckiges Plastikbecken und Trichter	23.1	Fr. 10.-
Brauner Plastikteller	23.2 & 23.3	Fr. 5.-
2 Seifenblasenringe mit langem Griff *(Im allgemeinen Material, blaues Fass)*	23.3	Fr. 5.-
Alte Zeitungen	26.2	

Anleitung

Seifenblasenlösung in das tiefe Plastikbecken giessen.

23.1 Draht-Körper
Die Drahtgebilde ganz in die Lösung tauchen. Sorgfältig herausziehen und die Körper und Flächen entdecken, die sich gebildet haben.

23.2 Riesenseifenblasen
Bitte Teller auf eine ausgebreitete Zeitung stellen. Flüssigkeit an der Schnur über dem Teller abtropfen lassen (ca. 6-8 Sekunden), da der Flüssigkeitsverlust sonst gross ist.
Die Riesenseifenblasen entstehen, wenn die Schnur aus der Seifenblasenlösung angehoben, dann geöffnet, sanft angepustet und sofort wieder geschlossen wird.
Bei Wind braucht niemand zu blasen.
Mehr Tipps auf der Rückseite.

Am Schluss Seifenblasenlösung mit Hilfe des Trichters sorgfältig in den Kanister zurückschütten.

23.3 Grosse Seifenblasen
Etwas Seifenblasenlösung in den braunen Teller giessen. Mit dem grossen Ring Seifenblasen machen: pusten oder ziehen.

Übrige Seifenblasenlösung mit Hilfe des Trichters sorgfältig in den Kanister zurück giessen.
Kanister gut verschliessen.
ALLES SAUBER SPÜLEN UND TROCKNEN!

Tipps für die Riesenseifenblasen

1. Gesamte Schnur oder Instrument in die Seifenlösung eintauchen, eventuell übermäßigen Schaum entfernen. (Nicht rühren, Schaumbildung vermeiden).

2. Beide Stockenden geschlossen langsam hochheben und Seifenlauge etwas abtropfen lassen (ca. 6-8 Sekunden).

3. Nun, am besten mit Rückenwind, die Stöcke öffnen und schliessen, um die Seifenblase abzuschließen.
   Bei Windstille geht es auch mit Blasen!

4. Die Schnüre und Instrumente vor Schmutz schützen und nach Gebrauch immer gut auswaschen!

5. Den Rest der Seifenlösung mit dem Trichter sorgfältig in den Behälter zurück giessen und gut verschliessen.

Viel Spass!

Sehen/Tasten 24	**Fernrohr bauen**	24. Bau eines Fernrohrs

Inhalt	**Wert**
1 Alu U-Schiene, 1 Mattscheibe, Halter (Fensterstopper), Gummibänder („Gummeli“) in Schachtel 1 Rohr 6 optische Linsen: A= Okular, B,C,D,E = Objektive & Zerstreuungslinse -10Dpt	Fr. 80.-

Anleitung

24. Bau eines Fernrohrs

Dieser Typ Fernrohr heisst auch astronomisches Fernrohr und wurde 1611 von Johannes Kepler beschrieben.

Auf der Rückseite siehst du als Hilfe einige Fotos

1. Montiere etwa in der Mitte auf der Aluschiene eine Linse (C oder D) mit einem Gummeli und schaue mit diesem einfachen System in die Ferne (mindestens 300m, **ideal bei Sonnenschein**). Mit Vorteil legst du das System auf eine feste Unterlage (Tisch, Fensterbank etc.)

2. Montiere hinter der ersten Linse den Halter mit der Mattscheibe und versuche durch Verschieben ein Bild sichtbar zu machen. Kannst du das Bild beschreiben? **Foto →**

3. Montiere jetzt hinter der Mattscheibe die Linse A= Okular und betrachte das Bild auf der Mattscheibe wie mit einer Lupe.
   Gehe mit dem Auge nahe an die Linse A. **Foto →**

4. Was passiert, wenn du jetzt die Mattscheibe wegnimmst? **Foto →**

5. Als Schluss kannst du jetzt das System in die Röhre schieben und fertig ist dein einfaches Fernrohr! **Foto →**

6. Versuche auch mit anderen Linsenkombinationen.
   Welches ist die beste Kombination?
   Was möchtest du an „deinem“ Fernrohr noch ändern?
   Welche Unterschiede stellst du bei den verschiedenen Linsen fest? Richte sie einzeln in die Sonne und halte ein Stück Papier hinter die Linse.

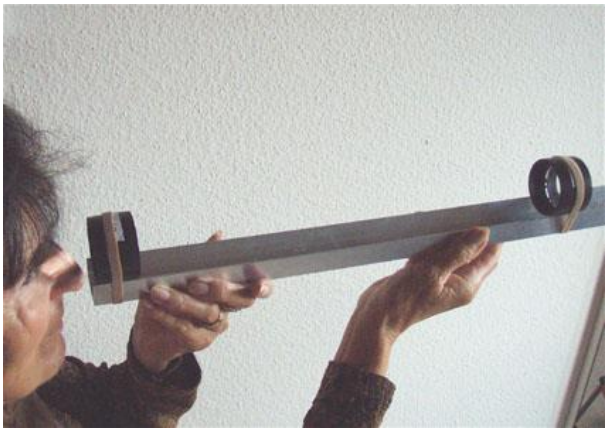
7. Wenn du das Linsensystem ab Punkt 4 umdrehst, hast du ein Mikroskop. Versuche z.B. die Poren deiner Haut anzuschauen.

Wenden, um die Fotos zu sehen →→→

Bilder zur Anleitung

2.

3.



4.

5.

Sehen/Tasten **25**	**„Durchblick“**	25. Der Blick durch die Wand

Inhalt	**Versuch**	**Wert**
Rote Kiste mit schwarzem Schieber	25	Fr. 50.-

Anleitung

25. Der Blick durch die Wand

- Ziehe das Brett aus der Kiste heraus und schaue durch das Guckloch.
- Stecke das Brett in die Kiste zurück und schaue noch einmal hindurch!
- Kannst du dir vorstellen, was da passiert?

Sehen/Tasten **26**	**Mit den Händen sehen**	26. Was ist drin?

Inhalt	**Versuch**	**Wert**
8 verschiedene Oberflächen	26	Fr. 50.-

Anleitung

26. Was ist drin?
Der Boden der Kiste ist im Inneren in acht Fächer aufgeteilt.
Kannst du durch Tasten die Materialien den acht Nummern zuordnen?

Zur Auswahl hast du:

Filz
Gummimatte
Metall (Kupferblech)
Plexiglas
Stein
Tuch
Wildleder

Eine Oberfläche ist nicht aufgeführt. **Welche Nummer hat sie und was ist es?**

1	2	3	4
5	6	7	8

Eingriff-Loch

Sehen/Tasten 27	Kaleidoskop und Periskop	27.1 Spiegelkabinett 27.2 Wie ein Kaleidoskop 27.3 Um die Ecke schauen

Inhalt	Versuch(e)	Wert
Ein „Spiegelbuch“ (2 zusammengeklebte Spiegel)	27.1 & 27.2	je Fr. 25.-
Ein einzelner Spiegel	27.2	Fr. 25.-
Geometrische Formen in runder Dose	27.2	
Periskop (zwei Teile zum Zusammenstecken)	27.3	Fr. 30.-

Anleitung

27.1 Spiegelkabinett

Die zwei zusammengeklebten Spiegel wie ein offenes Buch vor sich hinstellen. Den Fächer rechtwinklig öffnen, damit nur ein Bild entsteht. Schaue dein Bild genau an, strecke die Zunge nach rechts, kratze am linken Ohr etc.

27.2 Wie ein Kaleidoskop

Verwende jetzt den dritten Spiegel als Boden unter dem Spiegelbuch. Drei Spiegel vervielfachen jede Form.
Nimm die geometrischen Formen und lege sie in das „Buch“. Sie erzeugen kaleidoskopartige Gebilde.
Verändere den Winkel des Buchs.

27.3 Um die Ecke schauen

Stecke das Periskop zusammen und fixiere es mit der Schraube.
Betrachte die Umwelt durch das Periskop.
Beobachte aus einem Versteck heraus deine Kameraden.

Sehen/Tasten **28**	**Sandpendel**	28. Schöne Muster

Inhalt	Versuch	Wert
Sandpendel (8 Teile, vergleiche mit Infoblatt)	28	Fr. 180.-
Infoblatt Sandpendel		Fr. 2.-

Anleitung

28. Schöne Muster

Sandpendel wie im Infoblatt beschrieben zusammenbauen und anfangen…

Viel Vergnügen!

Bitte die blaue Kiste als Unterlage und Auffangbecken für Sand benutzen. Am Schluss kann der Sand mit Hilfe der gestreiften Plastikfolie wieder zurückgeschüttet werden.

Achte beim Wegräumen darauf, dass die Flügelmutter auf der Schraube sitzt!

Sehen/Tasten **29A**	**Das magische Zimmer**	29.1 Das leere Bänkli 29.2 Woher komme ich?

Inhalt	**Versuch**	**Wert**
Holzkistchen „magisches Zimmer“	29.1, 29.2	Fr.100.-

Anleitung

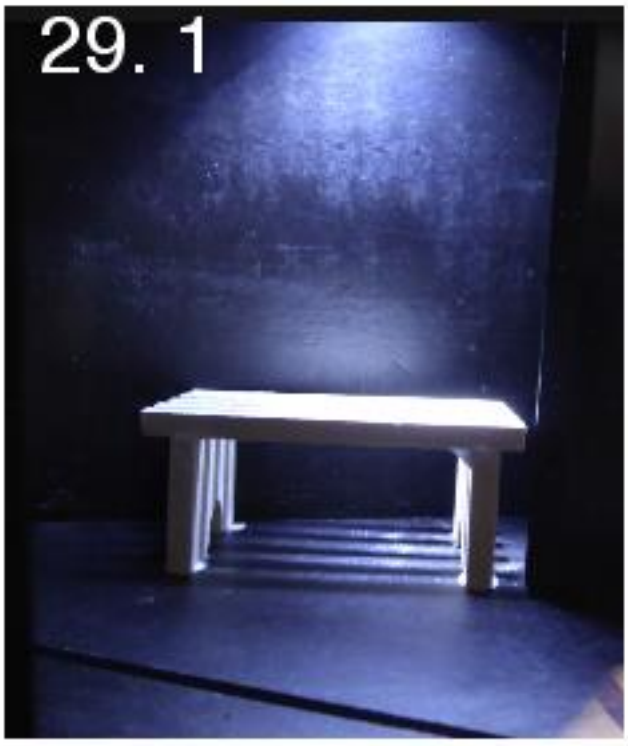
29.1 Das leere Bänkli

- Stelle den Hauptschalter auf „Ein“. → Die rote Kontrolldiode leuchtet auf.
- Schaue ins noch dunkle Schaufenster.
- Dann betätige den hinteren schwarzen Schalter 1 → Du siehst nun in den Raum hinein. Betrachte ihn genau!
- Lösche das Licht. → Der Raum wird wieder dunkel.

29.2 Woher komme ich?

- Schaue immer noch ins dunkle Schaufenster.
- Betätige nun den vorderen schwarzen Schalter → Woher komme ich? Findest du es heraus?
- Lösche das Licht.
- Stelle am Schluss den Hauptschalter wieder auf „Aus“.

Die seitlichen Klappverschlüsse nicht öffnen



Sehen/Tasten 29B	Farbcode / Color Code	29.3 Farbcode

Inhalt	Versuch	Wert
18 Farbscheiben (unbedingt nachzählen!)	29.3	
1 Ablagebank gelb	29.3	
1 Vorlagenbuch	29.3	Fr. 40.-

Anleitung

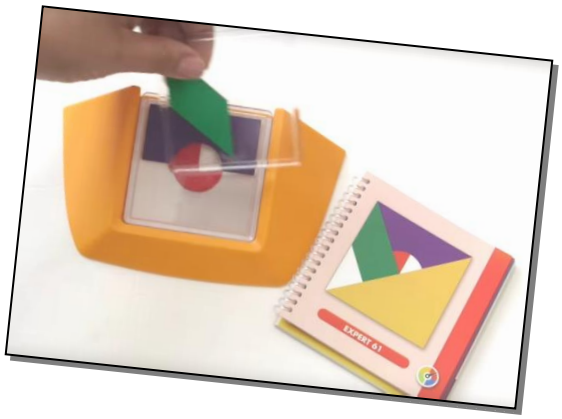
29.3 Farbcode

Ein Spiel mit Farben und Formen für alle Altersstufen
100 Vorlagen zum Nachbauen
4 Schwierigkeitsstufen/Levels: Starter / Junior / Expert / Master
Kann alleine gespielt werden, macht aber zu zweit noch mehr Spass!

Wähle eine Vorlage aus dem Büchlein aus (4 Levels: Beginne zuerst mit leichten Aufgaben, bis du das Spiel begriffen hast).
Finde heraus, welche Teile du brauchst für dein Muster.
Versuche nun, die Scheiben so aufeinander zu legen, dass es genauso aussieht wie bei der Vorlage.

Beachte:

- Die Unterseite der Teile ist weisslich, drehe sie nach unten.
- Vielleicht musst du das Teil drehen bis es richtig liegt.
- Manchmal brauchst du die weisse Fläche der Ablagebank auch.
- Du kannst eine Fläche nicht mit einer einzigen Scheibe legen? Dann gelingt es dir vielleicht mit zwei Scheiben der gleichen Farbe.
- Wenn dein Bild gleich aussieht wie die Vorlage: Super, geschafft! Gleich zur nächsten Aufgabe.
- Für schwierige Fälle: Lösung zuhinterst im Büchlein
- Versuche auch höhere Levels
- Zu zweit: Abwechseln, Zeit stoppen, …



Bitte beim Wegräumen gut kontrollieren, ob alle Teile wieder am richtigen Ort sind, besonders die 18 Farbscheiben!

Sehen/Tasten 30	**UV-Licht**	Verschiedene Objekte im UV-Licht

Inhalt	**Versuch**	**Wert**
UV-Taschenlampe (UV = Ultraviolett)	alle	25.-
2 weisse Quadrate	30.1	je 5.-
Kleine Gegenstände, Reagenzglas mit Waschpulver	30.1	
3 farbige UV-Stifte	30.2	je 3.-
2 leere Reagenzgläser	30.3+4	
Mörser mit Pistill	30.4	35.-/ 20.-
Fläschchen mit Brennsprit	30.4	5.-

Anleitungen
Es braucht einen etwas abgedunkelten Raum, am besten gelingen die Versuche im Dunkeln.

Tageslicht UV-Licht

30.1
Beleuchte die weissen Quadrate mit der UV-Lampe (beide Seiten)
Beleuchte Gegenstände in deiner Umgebung, z.B. aus dem Etui mit UV-Licht. Vielleicht hat jemand eine Zehnernote. Was siehst du im UV-Licht ?

30.2
Mit den Stiften kannst du geheime Botschaften schreiben. Jeder Stift hat auch ein kleines UV-Lämpchen.

30.3
Fülle ein Reagenzglas halb mit Wasser und stelle ein frisch geschnittenes Zweiglein einer Rosskastanie hinein. Beleuchte im Dunkeln mit UV-Licht.
Versuche es auch mit anderen Pflanzen. Falls du auch dort etwas beobachtest, so hinterlasse bitte eine Notiz in der Kiste.

30.4
Zerreibe krautige, grüne Blätter im Mörser mit wenig Wasser, so dass das Wasser grün wird. Giesse es in ein Reagenzglas und beobachte nun im UV-Licht.
Eindrücklicher ist der Versuch mit Brennsprit. Fülle ca. 2 cm Brennsprit in ein Reagenzglas, giesse das in den Mörser und verfahre wie oben.