

Die Laterna Magica

Die Laterna Magica ist die Mutter all jener visuellen Apparate und Medien, die aus unserer heutigen Welt nicht mehr weg zu denken sind. Schon Leonardo da Vinci soll mit projizierten Bildern experimentiert haben, aber als ihr eigentlicher Erfinder gilt der holländische Physiker Christian Huygens (1629 - 1695). Er konstruierte 1659 einen Apparat zur Projektion von auf Glasplatten gemalten Bildern mit einer Öllampe als Lichtquelle. Bis zum Siegeszug des Dia- und Filmprojektors im vergangenen Jahrhundert hat sich am Konstruktionsprinzip dieser "Zauberlaterne" nichts geändert, nur werden die Bilder heute fotografisch gewonnen und das Licht kommt von einer elektrischen Glühlampe.

Man kann sich heute kaum mehr vorstellen, in welchem Maße unsere Vorfahren von den Licht-Bildern beeindruckt, ja überwältigt wurden, die auf Jahrmärkten wie in bürgerlichen Salons dem staunenden Publikum dargeboten wurden. Fahrbare Laternen konnten die Illusion einer Bewegung erzeugen, auf Rauchschwaden oder bewegte Vorhänge projizierte Gespensterbilder, untermalt von unheimlichen Geräuschen, ließen in den abgedunkelten Räumen ein allgemeines Gruselgefühl aufkommen.

Die Laternenbilder waren aber nicht nur ein unterhaltsamer Zeitvertreib. Motive mit biblischen Szenen dienten der religiösen Erbauung, auf anderen finden sich ländliche Szenen, Bauwerke aus fernen Ländern oder Darstellungen wichtiger zeitgeschichtlicher Ereignisse. Im 19. Jahrhundert ist die Laterna Magica zugleich Kinderspielzeug wie seriöse Unterhaltung im Kreis der Familie geworden und findet auch in der Vortragstechnik für Schulen und Universitäten Anwendung.

Mit der Laterna Magica aus der AstroMedia* Reihe haben Sie ein schönes und vor allem voll funktionstüchtiges Kartonreplikat einer aus Blech gefertigten Zauberlaterne des 19. Jahrhunderts erworben, mit dem Sie in die Stimmung vergangener Zeiten eintauchen und sowohl fotografierte Diapositive als auch selbstgezeichnete oder an einem PC ausgedruckte Bilder projizieren können. Als Lichtquelle dient eine ungefährliche batteriebetriebene Glühlampe.

Wir wünschen Ihnen viel Spaß beim Zusammenbau und bei Ihren Vorführungen!



Bauanleitung für die Laterna Magica

Inhalt dieses Bausatzes

6 bedruckte und gestanzte Kartonplatten, 1 Zuschnitt schwarzes Papier, 3 Linsen (Brennweite +106 mm), 1 Batteriehalter für 4 handelsübliche Mignonzellen (= Typ AA bzw. LR6, nicht im Bausatz enthalten), 80 cm isolierten Draht, 1 Glühlampe 6 V für Fahrrad-Scheinwerfer, 1 Lampenfassung, 1 Parabol-Reflektor, 1 Bogen gedruckte Bilderstreifen, 1 Bogen Bilderstreifen blanko.

Bauanleitung

Bitte lesen Sie jeden Abschnitt vorher ganz durch. Der Zusammenbau ist nicht schwer, weil alle Teile passgenau vorgestanzt und alle Falze vorgegenutzt sind.

Sie benötigen für den Zusammenbau ein scharfes Messer (z.B. ein sogenanntes Cutter-Messer), um die gestanzten Teile sauber aus der Kartonplatte zu lösen und die Isolierung vom Draht zu entfernen, eine Kombizange oder robuste Schere zum Ablängen des Drahtes, einen kleinen Schraubenzieher für die Kontakte der Lampenfassung und einen guten Alleskleber. Lösungsmittelhaltiger Alleskleber ist besser geeignet als sogenannter lösungsmittelfreier Kleber auf Wasserbasis, da er den Karton nicht wellt und den Acrylglas-Linsen einen besseren Halt gibt. Zum Betrieb benötigen Sie dann noch 4 auslaufsichere Batterien vom Typ Mignon (= Typ AA oder LR6). Jedes Teil ist mit einer Bauteil-Nummer ([A1], [A2], [B1], [B2] usw.) sowie seinem Namen gekennzeichnet. Der Buchstabe der Bauteil-Nummer ist innerhalb einer Baugruppe gleich. Lösen Sie immer nur die Teile aus der Kartonplatte, die Sie gerade benötigen, oder schreiben Sie andernfalls die Nummer des Teils auf seine Rückseite.

"Nach hinten falzen" bedeutet: Ich falze entlang der Nut weg von mir, wenn ich auf die bedruckte Seite blicke. "Nach vorne falzen" bedeutet: Ich falze zu mir hin. Damit ein Falz auch ganz glatt wird, zieht man ihn noch einmal kräftig nach, z.B. mit dem Daumennagel oder einem Falzbein.

So trocknen die Klebestellen schneller: Bestreichen Sie eine der zu verklebenden Seiten nicht zu dünn mit Klebstoff, drücken Sie die Teile zusammen, so dass sich der Kleber auf beiden Seiten flächig verteilt, und ziehen Sie sie wieder auseinander. Blasen Sie 2 bis 3 mal darüber und drücken Sie die Teile passgenau und kräftig zusam-

men - die Klebung hält sofort. Verwenden Sie diese Methode aber nicht, wenn Sie Linsen aufkleben, es könnten sich Klebstoffäden bilden und über die Linse legen.

Die Wände

Schritt 1: Lösen Sie die Gehäusewand [A1] aus dem Karton. Entfernen Sie dann vorsichtig die gestanzten Teile aus den durchbrochenen Lüftungs-Rosetten der künftigen Seitenwand. Damit die schmalen Stege zwischen den Rosetten-Elementen nicht zerreißen, sollten Sie vor dem Herauslösen die Stanzlinien mit einem scharfen Messer nachfahren. Lösen Sie auch die runde Scheibe aus dem schmalen Teil der künftigen Vorderseite, wo einmal das Licht austreten wird. Heben Sie sich diese Scheibe auf, sie kann Ihnen bei der Anfertigung eigener Bildstreifen behilflich sein. Falzen Sie alle Nute kräftig nach hinten.

Schritt 2: Lösen Sie die andere Gehäusewand [A2] aus dem Karton, machen Sie auch hier die Lüftungs-Rosetten frei sowie die 4 kleinen Löcher über und unter der Drehachse des Lichtschalters, durch die später die Kontaktdrähte für den Lichtschalter geführt werden. Entfernen Sie auch die Drehachse 2 des Lichtschalters [C5] aus der künftigen Seitenwand und die Achse des Türgriffs [B4] aus der Türe in der künftigen Rückwand. Falzen Sie die Nut, die das Türscharnier bildet, nach vorne und alle anderen Nute nach hinten.

Die Wände werden erst später zum Gehäuse zusammengeklebt, wenn der Türgriff und der Lichtschalter fertig sind.

Der Türgriff

Schritt 3: Lösen Sie die beiden Teile des Türgriffs [B1] und [B2] aus dem Karton und falzen Sie sie nach vorne. Kleben Sie die Teile dann mit je einer Hälfte gegeneinander, die dann gemeinsam einen T-förmigen Querschnitt haben.

Schritt 4: Lösen Sie die äußere Basis des Türgriffs [B3] aus dem Karton. Kleben Sie die Drehachse des Türgriffs [B4] in die Mitte auf die Rückseite. Das geht besonders genau und einfach, wenn Sie erst den Klebstoff auf die Scheibe geben und dann eine Nadel durch den Punkt stecken, der ins Zentrum beider Teile gestanzt ist. Achten Sie darauf, dass die Achse vollflächig klebt, aber zugleich kein Klebstoff seitlich austritt.

Schritt 5: Kleben Sie die beiden freien Hälften des zusammengeklebten Türgriffs [B1]+[B2] auf die Vorderseite der Basis. Gut trocknen lassen.

Schritt 6: Legen Sie den Türgriff auf die Außenseite der Türe und drehen Sie ihn etwas, bis die Achse in ihrem Lager bündig mit der Innenseite der Türe ist. Kleben Sie dann die innere Basis des Türgriffs [B5] so auf die Achse, dass sie genau hinter der äußeren Basis liegt. Achten Sie gut darauf, dass kein Klebstoff auf die Türe oder in das Achslager gerät. Gut trocknen lassen, dann vorsichtig gängig machen, bis sich der Griff drehen lässt. Zum Schließen der Türe dreht man den Griff so, dass der Türrahmen in den Spalt zwischen innerer und äußerer Griffbasis eingefasst wird.

Schritt 7: Falzen Sie die innere Türgriff-Verstärkung [B6] in der Mitte nach hinten und an den beiden anderen Falzen nach vorne. Kleben Sie die beiden inneren Teile gegeneinander, so dass sich ein T-förmiger Querschnitt ergibt.

Kleben Sie die Verstärkung dann auf die innere Basis des Türgriffs. Er sorgt dafür, dass sich der Drehgriff nicht so leicht verbiegt, wenn man ihn einmal versehentlich falsch bedient.



Der Lichtschalter

Der Lichtschalter funktioniert als Drehschalter. Mit dem Draht, der in ihn hineingeflochten wird, überbrückt er in senkrechter Stellung die zwei Kontakt-drähte, die sich unter und über ihm auf der Außenwand befinden. In waagerechter Stellung ist der Stromfluss unterbrochen.

Schritt 8: Lösen Sie die Wandverstärkung des Lichtschalters [C1] aus der Kartonplatte, entfernen Sie die Drehachse 1 [C6] aus seiner Mitte und machen Sie die 4 kleinen Löcher in der Wandverstärkung frei. Kleben Sie die Wandverstärkung dann so auf die Außenseite der Wand [A2], dass sich die 4 kleinen Löcher und das Achslager in der Wand mit denen der Wandverstärkung decken.

Mit der Wandverstärkung des Lichtschalters wird sichergestellt, dass die beiden Kontakt-drähte den Karton nicht aufreißen, wenn sie durch die Löcher gezogen werden.

Schritt 9: Schneiden Sie vom beiliegenden Draht ein 20 cm langes Stück ab und entfernen Sie an beiden Enden die Isolierung auf einer Länge von 3 cm. Legen Sie dafür den Draht auf eine feste Unterlage (Brettchen) und fahren Sie mit dem Messer in einem ganz flachen Winkel so über den Draht, dass ein Span des isolierenden Kunststoffmantels weggeschnitten wird, ohne die Seele des Drahtes zu verletzen. Der übrige Teil der Isolierung lässt sich dann leicht entfernen.

Schritt 10: Biegen Sie an einem Ende ein 2 cm langes Stück rechtwinklig ab und dann den ganzen blanken Draht an der Grenze zur Isolierung noch einmal. Das blanke Drahtende bildet jetzt einen eckigen Haken von 1 cm Breite, dessen Hakenende 2 cm lang ist.

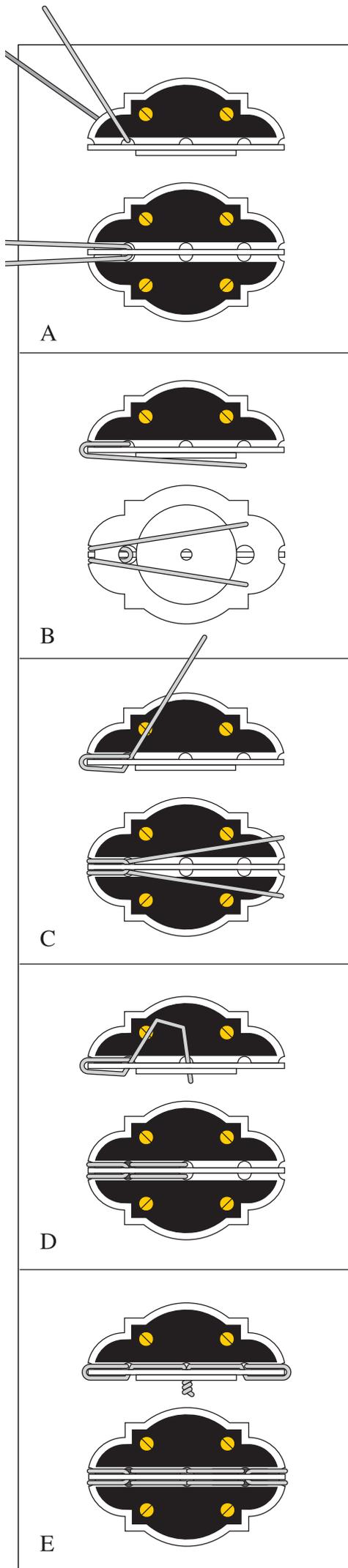
Schritt 11: Stecken Sie nun das lange Ende dieses Drahtes von der bedruckten Seite her ganz durch eines der kleinen Löcher der Wandverstärkung für den Lichtschalter und das winklig abgebogene Hakenende in das 1 cm entfernte benachbarte Loch. Biegen Sie dann auf der Rückseite der Wand das Hakenende ganz um und wickeln Sie es um den übrigen Draht. Jetzt kann sich der Draht nicht mehr aus der Seitenwand lösen, auf deren Vorderseite nun ein 1 cm langes Stück blanker Kontakt-draht zu sehen ist.

Schritt 12: Schneiden Sie ein zweites 20 cm langes Stück Draht ab und verfahren Sie mit ihm genau so wie in Schritt 9 und Schritt 10 und befestigen Sie ihn dann wie in Schritt 11 in den beiden anderen kleinen Löchern der Wandverstärkung. Ober- und unterhalb des Achslagers für den Lichtschalter sind jetzt die beiden waagerechten 1 cm langen Kontakt-drähte auf der Außenwand zu sehen.

Schritt 13: Lösen Sie die beiden Teile des Lichtschalter-Griffs [C2] und [C3] aus dem Karton und machen Sie die drei kleinen Löcher frei. Falzen Sie die Teile nach vorne und kleben Sie sie, wie beim Türgriff, mit je einer Hälfte aneinander. Entfernen Sie auch aus der Basis des Lichtschalters [C4] den Karton aus den kleinen Löchern und kleben Sie dann darauf den Griff.

Schritt 14: Kleben Sie die Drehachse 1 des Lichtschalters [C5] auf die Drehachse 2 [C6], nachdem Sie die Löcher im Zentrum frei gemacht haben, und kleben Sie dann diese doppelt dicke Achse auf die Rückseite des Lichtschalters. Das kleine Loch sitzt dabei genau unter dem Loch in der Mitte des Schalters.

Der Schalter hat ein zentrales Loch in der Mitte sowie daneben je ein seitliches. Durch diese Löcher werden die beiden Drahtstücke geflochten, mit denen die Kontakt-drähte in der Außenwand überbrückt werden. Man kann den Draht sowohl senkrecht durch die Löcher im Schalter stecken, dann taucht er auf der Unterseite auf, als auch waagrecht, dann bleibt er oben und führt nur zur anderen Seite des Schaltergriffes. Außerdem hat der Schalter an den beiden Enden je eine kleine runde Einbuchtung, über die der Draht geführt wird, wie im folgenden Schritt beschrieben.



Schritt 15: Schneiden Sie ein 10 cm langes Stück Draht ab, entfernen Sie die Isolierung vollständig auf der ganzen Länge und bringen Sie genau in der Mitte einen Knick an. Schieben Sie die eine Hälfte des Drahtes durch eines der beiden seitlichen Löcher im Schaltergriff, aber so, dass beide Drahthälften auf der Oberseite des Schalters bleiben (**Abb. A**). Führen Sie dann beide Drahtenden gemeinsam zum Ende des Schalters und knicken Sie sie über die kleine runde Einbuchtung auf die Unterseite des Schalters. (**Abb. B**)

Fädeln Sie dann beide Enden durch das nächstgelegene Loch wieder zurück auf die Oberseite, so dass sie dort wieder auftauchen, wo der Draht beginnt, und achten Sie dabei darauf, dass auf jeder Seite des Schaltergriffes ein Stück Draht steht. (**Abb. C**)

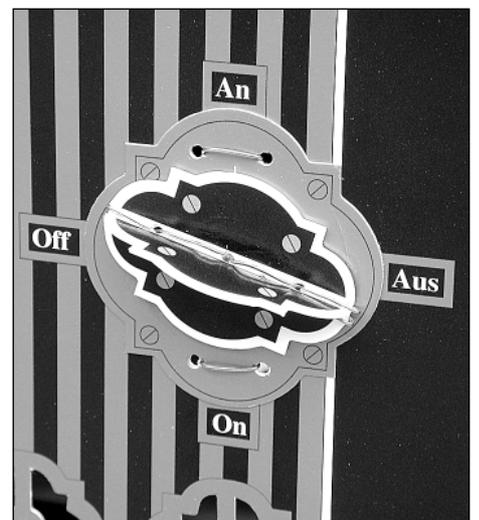
Stecken Sie anschließend beide Drahtenden durch das Loch in der Mitte des Schalters, so dass sie nun auf der Unterseite aus dem Zentrum der Achse ragen, und ziehen und drücken Sie den Draht vorsichtig glatt, evtl. mit Hilfe der Kombizange. (**Abb. D**)

Schritt 16: Schneiden Sie ein weiteres 10 cm langes Stück Draht ab, entfernen Sie die Isolierung und flechten Sie es genau wie in Schritt 15 in die andere Hälfte des Schalters. Die 4 Drahtenden, die nun auf der Rückseite des Schalters aus dem Loch in der Achse ragen, werden miteinander verdreht. (**Abb. E**)

Schritt 17: Setzen Sie den Lichtschalter mit seiner Achse von außen in sein Achslager ein und prüfen Sie, ob er sich drehen lässt und dabei die Achse mit der Innenseite der Wand bündig ist. Es kann nötig sein, das Loch des Achslagers etwas zu erweitern, z. B. durch Schaben mit einer Messerklinge, oder entsprechend die Achsscheibe etwas zu verkleinern.

Schritt 18: Machen Sie das kleine Loch in der Mitte des runden Innenteils des Lichtschalters [C7] frei. Setzen Sie den Lichtschalter in das Achslager ein und drehen Sie ihn, bis die Achse bündig mit der Innenseite der Wand ist. Kleben Sie nun das Innenteil [C7] auf die Achse, wobei Sie die Drahtenden des Schalters durch das Loch in der Scheibe fädeln müssen. Der Schalter wird dadurch in der Wand fixiert und bleibt doch drehbar. Achten Sie wie bei der Montage des Türgriffs gut darauf, dass Klebstoff nur zwischen die Achsscheibe und das Innenteil und nicht in das Achslager oder auf die Wand gelangt. Gut trocknen lassen und dann vorsichtig drehen und gängig machen.

Schritt 19: Drehen Sie die 4 Drahtenden noch einmal fest zusammen, verkürzen Sie sie durch einen Knick auf die Hälfte und pressen Sie das Ganze mit der Kombizange, damit der elektrische Kontakt zwischen den Drahtenden sicher gestellt ist. Drücken Sie dann das ganze Bündel flach auf das runde Innenteil des Schalters, damit man sich nicht an ihm verletzen kann. Wenn nötig kann man noch ein Stückchen Karton darüber kleben.



Das Gehäuse

Schritt 20: Kleben Sie die beiden Wände [A1] und [A2] an den seitlichen Laschen zu dem rechteckigen Gehäuse zusammen.

Schritt 21: Lösen Sie die Bodenplatte [D1] aus dem Karton und entfernen Sie das gestanzte Rechteck in der Mitte, in dem sich früher die Teile des Lichtschalters befanden. *Hinweis: Die bedruckte Seite der Bodenplatte wird zur Unterseite der Laterna Magica, auf die unbedruckte kommt das Gehäuse.* Falzen Sie die 4 Randalaschen [D2], [D3], [D4] und [D5] entlang der Nut nach vorne und kleben Sie sie mit der von einer geraden Kante begrenzten Hälfte auf die unbedruckte Seite der Bodenplatte. Die geraden Kanten der Randalaschen decken sich dabei mit dem Rand der Bodenplatte und stoßen mit ihren gerundeten Enden bündig aneinander. Mit ihrer anderen Hälfte stehen die Randalaschen nach oben und bilden mit ihren geschwungenen Kanten einen umlaufenden rechteckigen Zaun.

Schritt 22: Stellen Sie das Gehäuse [A1]+[A2] so in diesen Zaun aus Randalaschen hinein, dass sich die Lüftungs-Rosetten an den langen Wänden unten befinden und die kurze Wand mit der Tür dort liegt, wo sich auf der bedruckten Unterseite der Bodenplatte das Schild für den Namen des Besitzers und das Baujahr befindet. Kleben Sie das Gehäuse mit seinen Klebelaschen auf die Bodenplatte und die geschwungenen Randalaschen des Bodens an die Gehäusewände.

Schritt 23: Falzen Sie beim Bügel für den Batteriehalter [D6] alle 3 Nute nach hinten, öffnen Sie die Tür in der Rückwand und kleben Sie ihn mit der bedruckten Seite der Klebelaschen rechts vorne in die Ecke zwischen Rück- und Seitenwand. Bügel, Rück- und Seitenwand bilden dabei eine quadratische Öffnung, in das der Batteriehalter hineingestellt werden kann.

Der Reflektor

Der Parabolreflektor wirft das Licht der Glühlampe, die in seinem Brennpunkt steht, als paralleles Strahlenbündel nach vorne.

Schritt 24: Falzen Sie die 18 nach innen zeigenden Zahnlaschen der Reflektor-Halterung [E1] nach hinten. Legen Sie dann den Parabol-Reflektor mit der großen Öffnung nach unten auf die Arbeitsfläche und stülpen Sie die Reflektor-Halterung so darüber, dass sie bündig mit ihrer bedruckten Seite auf der Arbeitsfläche aufliegt und sich die 18 Zahnlaschen an die Außenwand des Reflektors schmiegen. In dieser Position wird die Reflektor-Halterung am Reflektor festgeklebt. Lassen Sie die Klebung gut trocknen. Falls der Klebstoff auf dem Kunststoff des Reflektors nicht hält, können sie die Klebestellen mit etwas Sandpapier aufrauen. Falzen Sie anschließend die 8 gerundeten nach außen zeigenden Klebelaschen der Reflektor-Halterung nach vorne.

Schritt 25: Falzen Sie alle Nute des Reflektor-Tubus [E2] nach vorne und kleben sie ihn mit der seitlichen Lasche zu einer achteckigen, innen schwarzen Röhre zusammen. Die 8 schmalen Hilfsfaschen werden nicht verklebt sondern machen es später leichter, den Reflektor-Tubus in den Kondensortubus zu stecken.

Schritt 26: Setzen Sie die Reflektor-Halterung mit dem eingeklebtem Reflektor auf dasjenige Ende des Reflektor-Tubus, das keine Hilfsfaschen hat, und kleben Sie die 8 gerundeten Laschen an der Außenseite des Reflektors fest.

Der Kondensortubus

Der Kondensortubus hat die Aufgabe, alles Licht der Glühlampe, das sonst seitlich abgestrahlt und nicht genützt würde, zu sammeln ("kondensieren") und nach vorne zu lenken. Wie beim Reflektor ist der Tubus innen schwarz, um störende Reflexe zu verringern.

Schritt 27: Machen Sie die 8 ovalen Löcher im Kondensortubus [E3] frei, falzen Sie alle Nute

nach vorne und kleben Sie das Teil zu einer achteckigen, innen schwarzen Röhre zusammen.

Schritt 28: Falzen Sie die 8 Laschen der Halterung für die Kondensortubus-Linse [E4] nach vorn und entfernen Sie die Scheibe in der Mitte, so dass eine Lochblende entsteht. Nehmen Sie eine der drei Linsen und kleben Sie sie mit dem schmalen Steg, der um die gewölbte Seite läuft, genau mittig auf der bedruckten Seite über das Loch. Achten Sie gut darauf, dass kein Klebstoff auf die Linse gelangt. Wenn man jetzt von der unbedruckten Seite her auf das Teil blickt, ist hinter der Lochblende die gewölbte Seite der Linse zu sehen.

Schritt 29: Schieben Sie die Halterung mit der Kondensortubus-Linse voran in dasjenige Ende des Kondensortubus hinein, an dem sich Klebelaschen befinden, aber nur so weit, bis die Laschen der Linsen-Halterung bündig mit der Falzlinie der Tubus-Laschen sind. Die Linse sitzt jetzt 2 cm tief im Kondensortubus und die 8 Laschen der Linsenhalterung bilden eine kleine schwarze Kammer. Kleben Sie die Kondensortubus-Linse mit ihrer Halterung in dieser Position fest.

Schritt 30: Lösen Sie die Scheibe aus der Mitte der Blende für den Kondensortubus [E5]. Kleben Sie die Blende mit ihrer bedruckten Seite auf die nach innen gefalzten Laschen des Kondensortubus. Sie schließt die kleine schwarze Kammer mit der Kondensortubus-Linse wie ein Deckel ab. Gut trocknen lassen.

Schritt 31: Kleben Sie den Kondensortubus mit der aufgeklebten Blende voran auf die Innenseite der Gehäusevorderwand. Dabei müssen das Loch in der Blende des Kondensortubus und das Loch in der Gehäusewand genau übereinander liegen. Gut trocknen lassen. Probieren Sie danach aus, ob sich der Reflektor-Tubus mit den schmalen Hilfsfaschen voran auch gut in den Kondensortubus hinein schieben lässt.

Der Bildhalter

Schritt 32: Kleben Sie die äußeren Führungsschienen des Bildhalters [F1] und [F2] auf die inneren Führungsschienen [F3] und [F4].

Schritt 33: Entfernen Sie die Scheibe aus der Mitte des Bildhalters [F5] und kleben Sie die beiden nunmehr doppelt starken Führungsschienen so hinter den Bildhalter, dass sich die geschwungenen Ausbuchtungen an den Führungsschienen mit den entsprechenden Ausbuchtungen unten und oben am Bildhalter decken.

Schritt 34: Kleben Sie nun den ganzen Bildhalter außen auf die schmale vordere Wand des Gehäuses und achten Sie dabei darauf, dass die runden Lochblenden im Bildhalter und in der Gehäusewand genau übereinander und die Führungsschienen horizontal liegen.

Die beiden Führungsschienen erzeugen einen Abstand zwischen Bildhalter und Gehäusewand. Durch den so entstandenen Schacht werden später die 4 cm breiten Bildstreifen geschoben.

Das Objektiv

Schritt 35: Falzen Sie die 8 geschwungenen Randalaschen des Großen Objektiv-Tubus [G1] nach vorne und die 8 langen Nute nach hinten und kleben Sie das Teil zu einer achteckigen Röhre zusammen.

Schritt 36: Entfernen Sie die Scheibe aus der Linsenhalterung für den Großen Objektiv-Tubus [G2] und falzen Sie die 8 Laschen nach vorne. Kleben Sie eine der beiden verbleibenden Linsen mittig auf die Linsenhalterung, und zwar mit ihrer flachen Seite auf die bedruckte Seite des Kartons. Gut trocknen lassen.

Schritt 37: Schieben Sie die Linsenhalterung so tief in das von Klebelaschen umgebene Ende des Großen Objektiv-Tubus, bis die Laschen der Linsenhalterung bündig sind mit der Falzlinie der Tubus-Laschen. Die Linse sitzt jetzt etwas über 1 cm tief im Tubus und die 8 Laschen der Linsenhalterung bilden rings um die Linse eine kleine schwarze Kammer. Kleben Sie die Linsen-

halterung in dieser Position fest.

Schritt 38: Kleben Sie zur Verstärkung die Manschette [G3] um das offene Ende des Großen Objektiv-Tubus.

Schritt 39: Kleben Sie nun den Großen Objektiv-Tubus mit den 8 geschwungenen Laschen genau mittig über der Lochblende des Bildhalters fest. Der Platz für die Laschen ist auf dem Bildhalter gekennzeichnet.

Schritt 40: Falzen und kleben Sie den Kleinen Objektiv-Tubus [G4] zu einer achteckigen Röhre.

Schritt 41: Entfernen Sie die Scheibe aus der Linsenhalterung für den Kleinen Objektiv-Tubus [G5] und falzen Sie die 8 geschwungenen Randalaschen nach hinten.

Schritt 42: Kleben Sie die letzte der 3 Linsen mit ihrer flachen Seite mittig auf die unbedruckte Seite der Linsenhalterung. Gut trocknen lassen.

Schritt 43: Kleben Sie die Linsenhalterung mit ihren 8 Randalaschen so auf das dafür gekennzeichnete Ende des Kleinen Objektiv-Tubus, dass die Linse innen im Tubus zu liegen kommt.

Schritt 44: Ziehen Sie das rechteckige schwarze Stück Papier der Länge nach über eine Kante, so dass es sich zu einer 7,6 cm langen Röhre rollen lässt. Stecken Sie es ganz in den Kleinen Objektiv-Tubus und fixieren Sie es dort mit einem Tropfen Klebstoff, so dass die Innenwand des Tubus schwarz ausgekleidet wird. Damit werden unerwünschte Lichtreflexe unterdrückt, die bei der Projektion stören würden. Stecken Sie dann den Kleinen Objektiv-Tubus in den Großen Objektiv-Tubus. Durch Herausziehen und Hereinschieben lässt sich dann später das Bild scharf stellen.

Jetzt ist das optische System der Laterna Magica komplett.

Der Kamin

Auf dem Dach der Laterna Magica sitzt ein Kamin, damit die von der Glühlampe erwärmte Luft abziehen kann. Vom Standpunkt der Sicherheit her gesehen ist das eigentlich überflüssig, da die verwendete Fahrrad-Lampe nur wenig Wärme erzeugt. Der Kamin ist aber auch ein typisches Merkmal der früheren Geräte, die mit Kerzen oder Öllampen betrieben wurden, und gehört deshalb auch zu diesem Kartonreplikat.

Schritt 45: Entfernen Sie das Fußteil des Kamins [H1] sowie das Mittelteil [H2] und das Oberteil [H3] aus dem Karton. Ziehen Sie jedes Teil vorsichtig mit der unbedruckten Seite über eine Kante, damit es sich wölbt, und kleben Sie es dann mit der seitlichen Lasche, die **nicht** gefalzt wird, zu einem Ring zusammen. Es entstehen 3 kurze Rohrstücke, von denen das Mittelteil an beiden Enden abgeschrägt ist, das Oberteil und das Fußteil nur an einem.

Schritt 46: Falzen Sie auf beiden abgeschrägten Seiten des Kamin-Mittelteils [H2] dort, wo es breit ist, die Zahnlaschen nach hinten (d.h. ins Innere des Rohrs), und da, wo es schmal ist, nach vorne (aus dem Rohr heraus). Stecken Sie das Oberteil [H3] mit seinem angeschrägten Ende auf die eine Öffnung des Mittelteils, so dass die Zahnlaschen alle im Inneren des Oberteils verschwinden und die beiden Teile einen stumpfen Winkel miteinander bilden. Kleben Sie die Teile in dieser Position aneinander.

Schritt 47: Kleben Sie das Fußteil [H1] in gleicher Weise auf die andere Öffnung des Mittelteils. Fußteil und Oberteil bilden jetzt einen rechten Winkel miteinander.

Das Dach

Schritt 48: Lösen Sie das lange und das kurze Seitenteil des Daches [J1] und [J2] aus dem Karton und falzen Sie alle geraden und geschwungenen Klebelaschen nach hinten. Kleben Sie dann das lange Seitenteil mit seiner linken schrägen Kante auf die rechte schräg laufende Klebelasche des kurzen Seitenteils. Die beiden Teile stehen jetzt in einem stumpfen, fast rechten Winkel zu einander.

Schritt 49: Verfahren Sie mit dem anderen langen und kurzen Seitenteil des Daches [J3] und [J4] genau so wie in Schritt 48.

Schritt 50: Kleben Sie jetzt die 2 Dachhälften aneinander. Es entsteht ein flacher Pyramidenstumpf, der oben einen rechteckigen Ausschnitt aufweist und an dessen unterer Kante sich die geschwungenen Klebelaschen befinden.

Schritt 51: Lösen Sie das Oberteil des Daches [J5] aus dem Karton, entfernen Sie die runde Scheibe aus der Mitte und falzen Sie die geschwungenen Klebelaschen am Rand alle nach hinten. Stecken Sie nun das Fußteil des Kamins mit seinen unregelmäßig langen Zahnlaschen von der bedruckten Seite her durch das Loch im Dachoberteil und falzen Sie diese Zahnlaschen dann alle nach außen, so dass sie vom Kamin abstehen. Drehen Sie den Kamin so, dass sein abgewinkeltes Teil parallel zur längeren Seite des Dachoberteils steht. Damit kommen die kürzeren Zahnlaschen dort zu liegen, wo das Dachoberteil am schmalsten ist. Kleben Sie den Kaminfuß in dieser Position mit seinen Laschen auf der Rückseite des Dachoberteils fest.

Schritt 52: Kleben Sie das Dachoberteil mit seinem Kamin oben auf den Pyramidenstumpf, den die 4 Seitenteile des Daches bilden.

Schritt 53: Kleben Sie nun das ganze Dach auf das Gehäuse, wobei die abgewinkelte Öffnung des Kamins nach hinten in Richtung Türe zeigt (siehe unten). Gehäuse und Dach sind dann sowohl durch die oberen Klebelaschen des Gehäuses als auch durch die geschwungenen Randlaschen des Daches miteinander verklebt.

Jetzt ist die Laterna Magica bis auf die Installation der elektrischen Beleuchtung fertig.

Installation von Lampe und Batterie

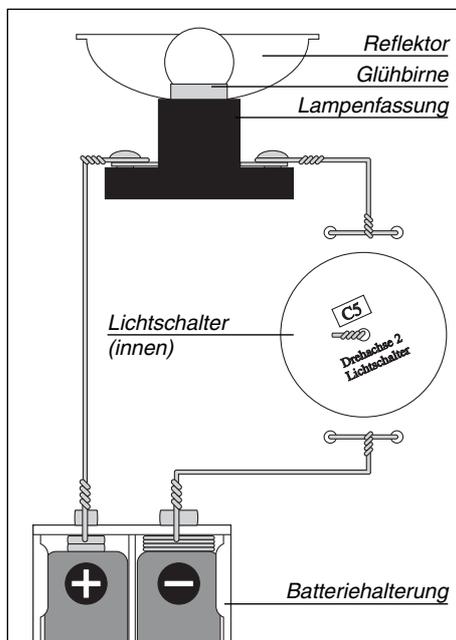
Wichtiger Sicherheitshinweis: Auch wenn von einer so schwachen Stromquelle wie den 4 Mignon-Zellen praktisch keine Gefahr ausgeht, ist es doch gut, folgende Regeln zu beachten: Lassen Sie die Lampe nicht ohne Aufsicht brennen und entfernen Sie die Batterien aus ihrer Halterung, wenn die Laterna Magica längere Zeit nicht benutzt wird. Sie kann unter Anleitung von Erwachsenen auch ohne weiteres von Kindern ab dem Schulalter bedient werden.

Schritt 54: Legen Sie sich die Lampenfassung, die Batteriehalterung und das verbliebene etwa 20 cm lange Stück Draht zurecht. Entfernen Sie an einem Ende des Drahtes etwa 2 cm der Isolierung, biegen Sie den blanken Draht zu einer Schlaufe und schrauben Sie ihn an einem der beiden Kontakte der Lampenfassung fest.

Schritt 55: Entfernen Sie vom anderen Ende des Drahtes etwa 2 cm der Isolierung, stecken Sie das blanke Drahtende von außen durch einen der beiden Kontaktnippel des Batteriehalters, biegen Sie es um und führen Sie es außen herum zum Kontaktnippel zurück. Winden Sie es dann ein paar mal mit Hilfe der Kombizange um den Draht herum, so dass das Drahtende nicht mehr herausrutschen kann. Wenn jetzt eine Batterie eingelegt wird, drückt sie gegen den blanken Draht, wodurch ein elektrischer Kontakt entsteht.

Schritt 56: Biegen Sie das blanke Ende eines der Drähte, die vom Lichtschalter her kommen, zu einer Schlaufe und schrauben Sie es am anderen Kontakt der Lampenfassung fest.

Schritt 57: Stecken Sie die 6V-Glühlampe von innen durch das Loch im Reflektor und schrauben Sie ihr Gewinde in

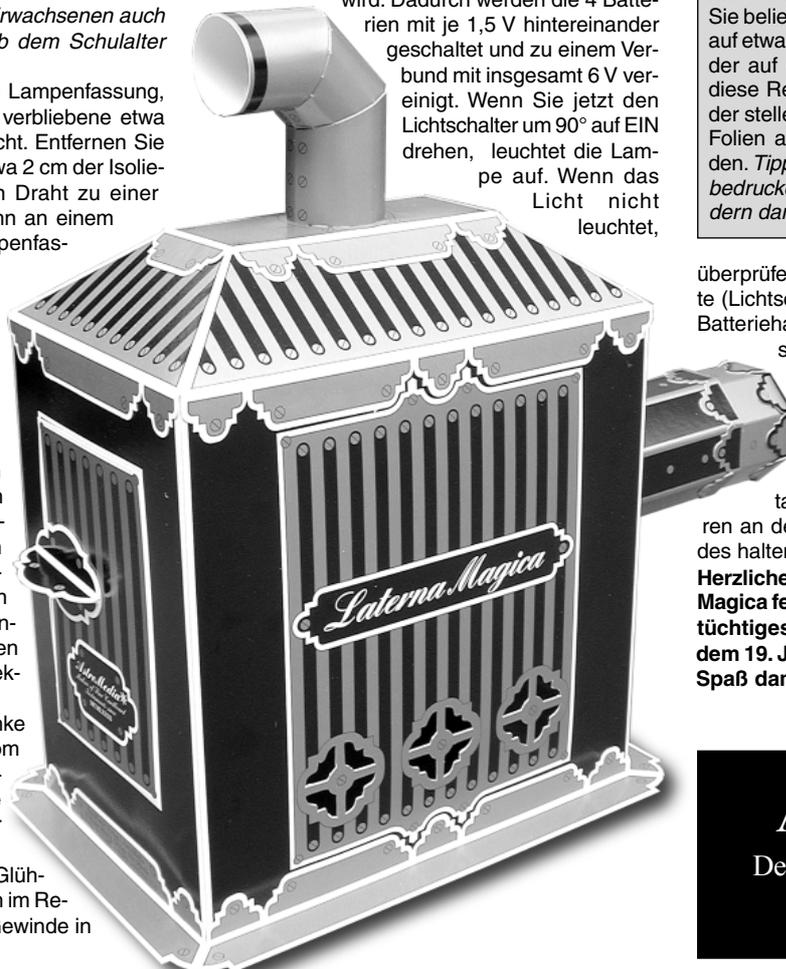


die Lampenfassung, bis Lampe, Reflektor und Fassung fest miteinander verbunden sind. Schieben Sie dann den Reflektor-Tubus in den Kondensator-Tubus.

Schritt 58: Stecken Sie das blanke Ende des zweiten Drahtes, der vom Lichtschalter her kommt, durch den anderen Kontaktnippel des Batteriehalters und befestigen Sie ihn in gleicher Weise wie in Schritt 55 den anderen Draht. Auch hier wird die eingelegte Batterie auf den Draht drücken und so den elektrischen Kontakt herstellen.

Schritt 59: Drehen Sie den Lichtschalter waagrecht und damit auf AUS und befüllen Sie nun den Batteriehalter mit 4 Mignonzellen. Achten Sie dabei auf die richtige Lage der Batterien: ihre **flachen** Enden kommen auf die **Spiralfedern** im Batteriehalter. Die Batterien sind richtig eingelegt, wenn durch die Kontaktbrücken im Batteriehalter immer ein Plus- mit einem Minuspol verbunden wird. Dadurch werden die 4 Batterien mit je 1,5 V hintereinander

geschaltet und zu einem Verbund mit insgesamt 6 V vereinigt. Wenn Sie jetzt den Lichtschalter um 90° auf EIN drehen, leuchtet die Lampe auf. Wenn das Licht nicht leuchtet,



Und so projizieren Sie Bilder mit Ihrer Laterna Magica:

- 1.: Schneiden Sie die beiliegende bedruckte Folie in einzelne Streifen von 40 mm Breite.
- 2.: Schieben Sie einen Streifen zwischen die obere und die untere Führungsschiene des Bildhalters, wobei seine bedruckte Seite zur Lichtquelle weisen und die Bilder auf dem Kopf stehen.
- 3.: Richten Sie das Objektiv auf eine große weiße Wandfläche oder eine Leinwand, verdunkeln Sie den Raum, löschen Sie alle anderen Lichtquellen und schalten Sie die Projektionslampe ein. Das Bild wird Ihnen zunächst schwach vorkommen, aber das ändert sich, wenn sich erst die Augen an das Dunkel gewöhnt haben.
- 4.: Schieben Sie den Objektiv-Tubus vor und zurück, bis das Bild scharf ist. Je weiter Sie sich von der Wand entfernen, umso größer wird es. Die Schärfe lässt sich auch etwas durch Vor- und Zurückziehen des Reflektor-Tubus beeinflussen.

So machen Sie sich Ihre eigenen Bildstreifen:

- 1.: Schneiden Sie die beiliegende Blanks-Folie in einzelne Streifen von 40 mm Breite.
- 2.: Zeichnen oder malen Sie Ihre Bilder mit farbigen Folienschreibern, wie sie für Overhead-Projektoren verwendet werden und im Schreibwarenhandel erhältlich sind. Sie können als Schablone für die Bildgröße die in Schritt 1 erwähnte Kartonscheibe mit 30 mm Durchmesser verwenden. Korrekturen sind jederzeit mit etwas Spiritus möglich. Mit solchen Stiften lassen sich auch die Bilder der bedruckten Folie kolorieren!

So projizieren Sie fotografierte oder selbst gedruckte Bilder:

- 1.: Schieben Sie die Streifen eines Diafilms zwischen die Schienen des Projektionsschachtes.
- 2.: Wenn Sie einen PC, einen Scanner und einen Tintenstrahl-Farbdruker haben, können Sie beliebige Bilder oder Fotos einscannen, die auf etwa 30 mm Durchmesser verkleinerten Bilder auf dem Bildschirm in Reihen anordnen, diese Reihen mit 40 mm Abstand untereinander stellen, auf für den Tintendruck geeigneten Folien ausdrucken und in Streifen zerschneiden. *Tipp: Wenn Sie die Folie im Format A4 quer bedrucken, dann passen 5 Streifen mit je 8 Bildern darauf.*

überprüfen Sie zunächst alle elektrischen Kontakte (Lichtschalter, Lampenfassung, Batteriehalter), dann die Batterien (sind sie noch stark genug und auch richtig eingelegt?) und die Glühlampe (hat sie Kontakt in der Fassung oder ist sie defekt?). Sie können die Lampe auch direkt mit den vom Batteriehalter kommenden Drähten testen, indem Sie den einen Kontakt seitlich an das Gewinde, den anderen an den Kontaktnippel unterhalb des Gewindes halten.

Herzlichen Glückwunsch! Jetzt ist Ihre Laterna Magica fertig, ein hochwertiges, voll funktionsfähiges Kartonreplikat nach Vorbildern aus dem 19. Jahrhundert. Wir wünschen Ihnen viel Spaß damit!

© Klaus Hünig

AstroMedia

Der Verlag der Wissen schafft
www.astromedia.de