

stücken und Experimenten, die auf physikalischen Grundlagen beruhen, finden Sie in [5]–[20]. Diese Werke beschäftigen sich entweder ausschließlich mit physikalischen Zaubertricks oder sie enthalten einzelne Kapitel zu diesem Gebiet. Zum Einsatz der Zaubertricks im Unterricht und zu Fragen der Zauberei vor Kindern bzw. der Zaubertricks als pädagogischem Mittel finden Sie nützliche Ratschläge und Hinweise in den Büchern [20]–[22].

Literatur

- [1] Zmeck, J.: Handbuch der Magie. Berlin: Henschel-Verlag, 1978.
 [2] Michalski, M.: Zaubern – Spiel der Illusionen. Ravensburg: Ravensburger Verlag, 1992.
 [3] Waldmann, W.: Zaubertricks. Magie – Illusionen – Tricks – Anleitung – Hilfsmittel

- Geschichte. München: Hugendubel, 1996 (4. Aufl.).
 [4] Adair, I.: 100 tolle Zaubertricks. Köln: Buch und Zeit Verlagsgesellschaft, 1993.
 [5] Merlin, J.: Zaubertricks für Anfänger und Fortgeschrittene. Niedernhausen: Falken-Verlag 1994.
 [6] Oxlade, C.: Mein großes Buch der Zauberei. Stuttgart: Unipart-Verlag, 1994.
 [7] Belachini, P.: Belachinis Zauberkabinett oder der vollkommene Hexenmeister. Reutlingen: Laibins Verlagsbuchhandlung, 1929.
 [8] Wittmann, J.: Trickkiste 1. München: Bayerischer Schulbuchverlag, 1983.
 [9] Wittmann, J.: Trickkiste 2. München: Bayerischer Schulbuchverlag, 1993.
 [10] Hardys Zauberbuch: Die 222 besten Zaubertricks. München: Humboldt Taschenbuchverlag, 1994.
 [11] Zmeck, J.: Zauber ABC. Berlin: Kinderbuchverlag, 1986.
 [12] Mickleit, D.-E.: Magische Spielereien. Leipzig/Jena/Berlin: Urania-Verlag, 1969.
 [13] Zmeck, J.: Das große Buch der Magie. Berlin: Henschelverlag, 1968.

- [14] Wiedemann, C.: Zauberhafte Miniaturen. Leipzig: Zentralhaus Publikation, 1982.
 [15] Paufler, H.: Herbert Paufler Skriptum. Redaktion Zaubertricks, 1961.
 [16] Bublath, J.: Verblüffende Experimente aus den Naturwissenschaften. Niedernhausen: Falken-Verlag, 1996.
 [17] Bublath, J.: Das Knoff-Hoff-Buch 3. München: Heyne Verlag, 1996.
 [18] Autorenkollektiv: Erstaunliche Experimente. Augsburg: 1996.
 [19] Geue, B.; Wien, F.: Chemagie. Bad Mergentheim: Atrio-Verlag, 1995.
 [20] Hund, W.: Zauberhaftes Lernen. Zaubertricks als pädagogisch und didaktisch-methodische Elemente des Unterrichts in der Primar- und Sekundarstufe. Nürnberg: Schulbuchverlag D. Ottlik, 1988.
 [21] Hund, W.: Zauberhaftes Lernen 2. Hersbruck: Lehr- und Lernmittel G. Hund, 1993.
 [22] Schenk, U.; Sondermeyer, M.: Zaubern für Kinder. Sitten: Sic-Verlag, 1995.
 [23] Witt, W. (Hrsg.): Gelbe Zauberseiten. Bezug über: Wittus Witt, Postfach 130 749, 47759 Krefeld.

Von „heimlichen Wirkungen“ der Natur

Physikalische „Wunder“ aus der Geschichte der Zauberei

Von Andreas Loos und Werner B. Schneider

Moderne Zauberer bedienen sich vor allem der Psychologie und nutzen eingespielte Denk- und Sehgewohnheiten geschickt aus, wenn sie ihr Publikum hinter Licht führen wollen. Der „gesunde Menschenverstand“ bietet den heutigen Varietékünstlern meist bessere Möglichkeiten, ihre „informierten“ Zuschauer zu verblüffen, als „erstaunliche“ physikalische oder chemische Versuche. Zusammen mit geeigneten Ablenkungsmanövern helfen die eingefahrenen Denkstrukturen der Zuschauerschaft dem Zauberer, den eigentlichen Trick zu verbergen.

Viel physikalischer präsentiert sich die Zauberei bei einem Blick in die Geschichte; es ist kein Zufall, dass die meisten historischen Zauberbücher aus der Zeit der Aufklärung stammen. Sehr oft stellt ihr Inhalt eine Mischung aus wissenschaftlicher Literatur und Unterhaltung dar.

„Curiose mathematische und physikalische Künste“

verspricht zum Beispiel Wolfgang Schwarzkopf im Untertitel seines „Natürlichen Zauberbuches oder Neu-eröffneten Spielplatzes rarer Künste“ von 1766 [1]. Deren Wirkung beruhe zumeist auf „einer erlernten Geschwindigkeit, zweydeutigem Verstand und heimlichen Wirkungen

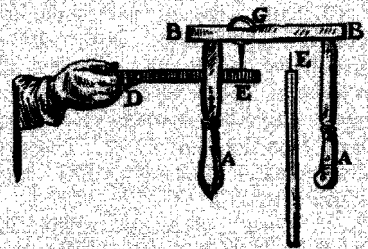
der Natur“. Schwarzkopf schrieb sein Buch für „Personen, welche von ihrer verdrießlichen Berufsarbeit ermüdet, bey noch müßigen Stunden theils in beliebiger Einsamkeit, theils auch in aufrichtiger und lustiger Compagnie an allerhand curiosen Kunst- und Ergötzlichkeiten ein höchst-gefälliges Belieben tragen“. Von der Vielzahl der Zaubertricks sind in Abb. 1 und im folgenden Text zwei dargestellt:

„Einen Apfel in einem Schnupftuch zu zerschneiden, ohne Schaden des Tuchs. Nimm einen Apfel der nicht allzuhart ist, wickle ihn etwas nachgelassen in ein Serviet oder anderes Tuch, lege es auf den Tisch, haue mit dem Messer darauf, so wird wohl der Apfel, aber nicht das Tuch in Stücken gehen. Probatum est.“ ([1], S. 35).

Tricks mit dem Druck

An mehreren Stellen beschreibt Schwarzkopf in abgewandelter Form das physikalische Experiment, das etwa hundert Jahre zuvor Otto von Guericke berühmt gemacht hatte. Die „Magdeburger Halbkugeln“ bewegten und faszinierten von da ab gleichermaßen Wissenschaftler und Amateure. Bei Schwarzkopf (der den Namen Guericke freilich nicht erwähnt) liest sich der Versuch (s. Abb. 2) so: „Nimm einem mösernen [d. h. wohl mesingnen] Mörser von 10, 12 oder mehr Pfun-

67. Zwei Messer an einem Stab auf einer Nadel herum zu drehen. Nimm zwei Messer AA, stecke sie an einem Haspelstod BB, und durch denselben bringe einen Pfennig oder ander Stück Geld, G wie aus beygehender Figur zu sehen.



Nimm alsdann einander Holzlein D, oder E, stecke eine Nadel durch, als EE, setze darauf die Messer in den Mittelpunct des Pfennings G, so wirst du die Messer darauf können herum drehen, welches sehr lustig zu sehen ist.

Abb. 1: „Balanceakt mit zwei Messern“ ([1])

den, so einen saubern Boden von aussen habe, und fein glatt abgedrehet, auch nicht grubigt seye. Nimm ein Glas, so an allen Orten mit dem Rand gleich auf dem Mörsers ansethe, und in der Weite des Rands an dem Glas mache oder streiche in einem Cirkel herum einen mit Wasser angemachten Taig, zünde ein Papier an, wirf es in gedachtes Glas, stürze geschwind in den Taig, und wo du siehest, dass

Luft aus dem Glas gehen will [sic!], da streiche den Taig hoch, und dick mit einem Messer oder Hölzlein an das Glas, bis ganz kein Luft mehr heraus gehe, wie beystehende Figur anzeigt. Dann wird sich das Papier auslöschten, und mehr Luft suchen; weil es aber keinen finden kann, wegen des Taiges, so darum gestrichen, wird sich der Luft so sehr stärken in dem Glas, dass man, wann das Glas oben feinsachte, und gerade über sich gehebt, der Mörser mit sich aufheben lässt" ([1], S. 52).

Spielereien mit dem Luftdruck sind schon sehr früh nachgewiesen. Bereits in der Antike war bekannt, dass sich Luft beim Erhitzen ausdehnt. So beschrieb Heron von Alexandria eine Maschine, derer sich Tempelpriester eines Sibyllinischen Tempels bedient haben sollen (vgl. Abb. 3): Ein oben abgeschlossener hohler Altar war nach unten mit einer zum Teil mit Wasser befüllten Kugel verbunden. Wurde ein Feuer auf dem Altar entzündet, dann dehnte sich die Luft darin aus und drückte einen Teil des Wassers durch einen Siphon in ein zweites Gefäß, das als Gewicht einer Mechanik diente, die wiederum die Türen des Tempels öffnete. Wurde das Feuer gelöscht, so erkaltete die Luft im Altar – der umgekehrte Effekt trat ein, die Türen schlossen sich. Reibungseffekte wurden sicher mit Gegengewichten ausgeglichen. Tempeltricks dieser oder ähnlicher Art sind vielfach belegt.

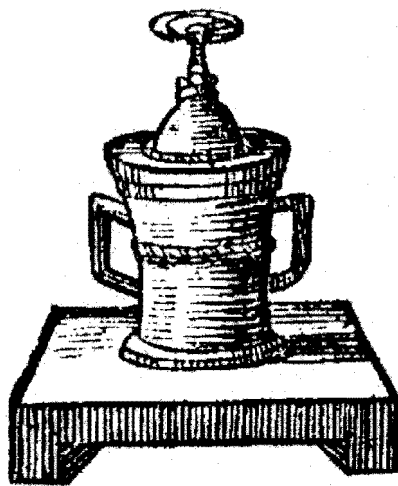


Abb. 2: Das Heben eines Mörsers mit Hilfe eines evakuierten Glases ([1], S. 52)

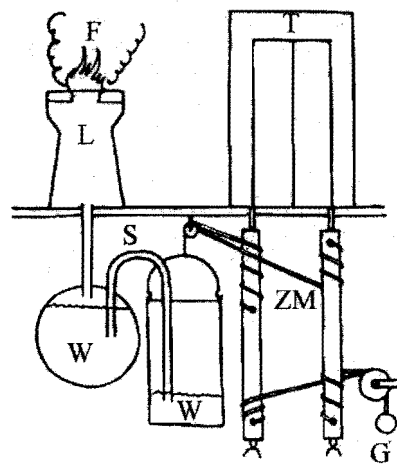


Abb. 3: Tempeltrick: Durch Feuer auf dem Altar werden die Tempeltüren geöffnet [8] (L: Luft, W: Wasser, S: Siphon, T: Tor, ZM: Zylinderstäbe, G: Gewicht)

Optische Zaubereien

In fast allen historischen Zauberbüchern nehmen optische Täuschungen eine wichtige Stellung ein. Natürlich finden sich darunter verschiedenste Formen der Laterna magica, aber auch Plan- und Hohlspiegel wurden zu raffinierten Anordnungen zusammengestellt.

Die Laterna magica, im Prinzip der Vorgänger des Diaprojektors, diente meist zur Projektion von „Geistererscheinungen“ auf Wände, Leinwände oder in Rauch hinein. Durch Bewegen der Kamera ließ sich erreichen, dass sich der „Geist“ scheinbar auf die Zuschauer hin- oder von ihnen weg bewegte.

Auch Spiegeltricks waren beliebt. Sehr schön ist etwa das „rätselhafte Perspektiv“ (vgl. Abb. 5). Durch die Anordnung der Spiegel ergibt sich in Abb. 5a ein Strahlengang vom Okular (Auge) über die Spiegel d, c und a durch das Objektiv g auf einen entfernten Gegenstand; die Röhren l, h und i, m sind lediglich zur Täuschung angebracht; i und h können zunächst zusammengeschoben werden, so dass der Betrachter denkt, durch eine gerade Röhre zu blicken. „Hierauf schiebt man diese Röhren wieder auseinander, man lässt zwischen ihnen so viel Raum, dass man die Hand, oder einen anderen Körper dazwischen halten könne, und man meldet, das Perspektiv habe die Kraft, vermittelst desselben Objekte, auch durch die undurchsichtigsten Körper entdecken zu können. Man erstaunt also, durch die Hand, welche durchlöchert scheint, das Objekt hindurch zu sehen.“ ([5], S. 578)



Abb. 4: Projektion einer Geistererscheinung in Rauch mit Hilfe einer laterna magica [2]

Anders funktioniert der Spiegeltrick, eine „Dame ihres Körpers zu berauben“: In ein Beistelltischchen mit drei Beinen werden zwischen zwei Beinpaare zwei Spiegel im 60°-Winkel eingebaut; die reflektierende Seite zeigt jeweils nach außen. Stellt sich nun jemand hinter das Tischchen – wie in Abb. 6 – dann scheint man zwar unter dem Tisch durchsehen zu können, kann aber den Unterkörper nicht entdecken.

Auch zu diesem Trick gibt es unzählige Varianten: So kann man in ähnlicher Weise Menschen „zum Schweben bringen“: Dazu stellt sich eine Person an der Kante eines großen Spiegels auf, so dass sie zur Hälfte sichtbar und zur Hälfte durch ihr Spiegelbild ergänzt wird. Hebt diese Person nun ihr tatsächlich sichtbares Bein, dann „berührt“ auch das gespiegelte Bein den Boden nicht mehr (Abb. 7).

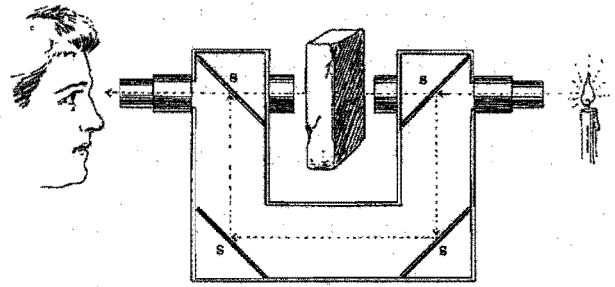
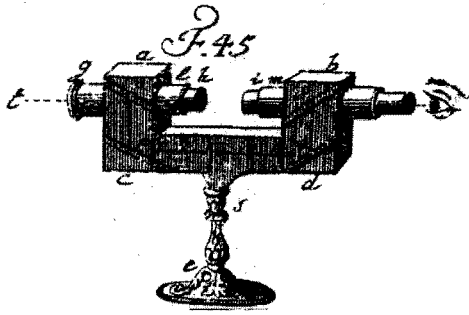


Abb. 5: a): „Rätselhaftes Perspektiv“ ([5], Tafelanhang, Fig. 45); b): Gleiche Anordnung wie in a) jetzt – nach Entdeckung der Röntgenstrahlen – in der Verwendung als „Röntgenapparat“ [7]

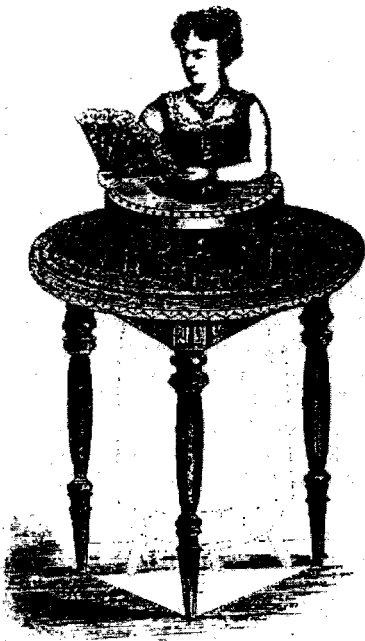


Abb. 6: Dame ohne Unterkörper [4]



Abb. 7: „Schwebender“ Mensch: Die Erscheinung wird durch Spiegelung nur einer Körperhälfte hervorgerufen. Die Person muss sich dabei so zur Spiegelkante stellen, dass Nasenspitze und Nabel die Kante berühren

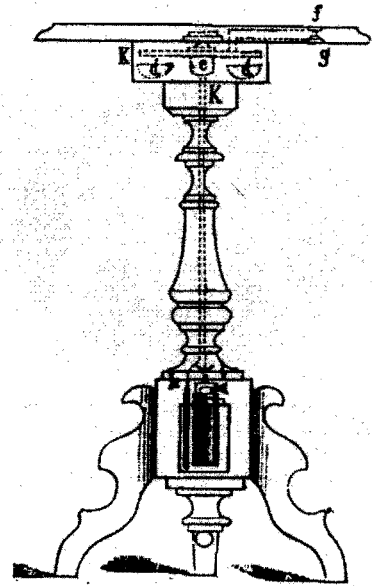


Abb. 8: Klopfstisch mit Magnet im Detail [4] (f, g: verborgener Kontakt)

Tricks mit Elektrizität und Magnetismus: Der Klopfstisch

Die Unterhaltung mit Geistern ist Bestandteil vieler Zauberrepertoires. Eine „klare Verständigung mit dem Geist“ ermöglicht z. B. ein sog. „Klopfstisch“: Unter der Tischplatte wird ein kleiner Taster versteckt. Drückt ihn der Magier, wird ein Stromkreis geschlossen, wodurch ein ebenfalls im Tisch versteckter Elektromagnet einen Anker anzieht – das Tischchen gibt Klopfsignale von sich.

Insgesamt gesehen stellen ältere Zauberbücher eine Fundgrube von Ideen und Anregungen für den Unterricht dar. Leider hat man nicht oft die Chance, in ältere Zauberbücher wie z. B. in das von Schwarzkopf [1] oder Halle [5] schauen zu können. Es lohnt sich jedoch, in Antiquariaten nach solchen Büchern zu fahnden. So trivial die physikalischen Hintergründe der in den älteren Zauberbüchern beschriebenen Zaubertricks meist auch erscheinen mögen, so groß kann doch ihr Ef-

fekt vor Schülerinnen und Schülern sein. Natürlich kommt es bei der Zauberei immer ganz wesentlich auf die Präsentation an (s. S. 12).

Doch während der Zauberer tunlichst vermeiden wird, sich in die Karten blicken zu lassen, gilt für Lehrerinnen und Lehrer: Ebenso wichtig wie die Verpackung ist der Inhalt. Schließlich ist er der Unterrichtsgegenstand.

Literatur

- [1] Schwarzkopf, W.: Natürliches Zauberbuch oder Neu-Eröffneter Spielplatz rarer Künste, erster Theil. Nürnberg: 1766.
- [2] Fischer, O.: Das Wunderbuch der Zauberkunst. Stuttgart: F. A. Perthes, 1929.
- [3] Wallbergen, J.: Natürliche Zauberkünste. München: Kiepenheuer, 1988.
- [4] Willmann, C.: Moderne Wunder. Zürich: Edition Olms, 1982.
- [5] Halle, J. S.: Magie oder die Zauberkräfte der Natur, dritter Theil. Berlin: 1785.
- [6] Biot, J. B.: Lehrbuch der Experimental-

Physik (übers. von G. T. Fechner). Leipzig: 1829.

[7] Donath, B.: Physikalisches Spielbuch für die Jugend. Braunschweig: Friedrich Vieweg und Sohn, 1902.

[8] Gibson W. B.: Geheimnisse großer Zauberer. Ravensburg: Otto Maier Verlag, 1979.

[9] Houdin, R.: Magie et Physique Amusante. Paris: Calman Levy, 1877.

Andreas Loos, geb. 1973, studiert Mathematik und Physik an der Universität Erlangen-Nürnberg und arbeitet als freier Journalist.

Prof. Dr. Werner B. Schneider, Professor für Didaktik der Physik.

Physikalisches Institut
– Didaktik der Physik
Staudtstr. 7
91056 Erlangen

andreas.loos@physik.uni-erlangen.de
werner.schneider@physik.uni-erlangen.de