

Physikalisches Spielzeug – spielerische Physik

Eine Literaturübersicht

C. Ucke

1 Einleitung

Es gibt bereits eine erhebliche Anzahl an Büchern bzw. Veröffentlichungen zu physikalischem Spielzeug bzw. spielerischen Freihandversuchen. Das trifft für den Einsatz derartiger Objekte im Schulunterricht zu und gilt auch für den manchmal sehr komplexen physikalischen bzw. mathematischen Hintergrund. In Deutschland besteht eine schon jahrzehntelange Tradition der Verwendung von physikalischem Spielzeug im Unterricht. Die Veröffentlichungen dazu sind allerdings in den vorhandenen physikdidaktischen und fachphysikalischen Zeitschriften ziemlich verteilt und deswegen manchmal schwierig zu finden. In den angelsächsischen Ländern Großbritannien und USA existiert ebenfalls eine längere Tradition. Dort konzentrieren sich die Artikel auf wenige Zeitschriften. In anderen Ländern ist meines Wissens die Publikationstätigkeit zu diesem Bereich bisher nicht ausgeprägt. Hier mögen aber auch einfach sprachliche Barrieren meine Kenntnis darüber behindern.

Die Anzahl der Veröffentlichungen ist hoch. Wie kann man mit vertretbarem Aufwand Interessantes und Relevantes finden? Niemand kann ein allgemein gültiges Rezept dafür geben, wie man sich überflüssiger Informationsflut erwehrt. Immerhin gibt es heute eine Reihe von allgemein zugänglichen Datenbanken, die die Informationsmöglichkeiten über diesen speziellen Bereich erheblich verbessern. Noch vor relativ kurzer Zeit war man auf schwer zugängliche Jahresinhaltsverzeichnisse bzw. Register der Zeitschriften angewiesen, die sich über zehn Jahre oder mehr erstreckten. Die sind auch noch immer nicht ganz überflüssig, weil die

heutigen, elektronischen Datenbanken nicht so weit wie diese Register in die Vergangenheit zurückreichen. Die konkrete Beschaffung von Artikelkopien in vertretbarer Zeit und zu erträglichen Gebühren ist heute dank allgemein zugänglicher elektronischer Dokumentenlieferdienste wie z. B. subito (<http://www.subito-doc.de/infos/index.html>) kein besonderes Problem mehr. Bei Büchern kann es jedoch immer noch aufwendig sein, sich per Fernleihe ein Exemplar zu sichern. Im Folgenden möchte ich einige Datenbanken vorstellen, die in diesem Bereich nützlich sein können sowie einige ausgewählte Bücher kurz besprechen

2 Datenbanken zur Literaturrecherche

An erster Stelle nenne ich eine von mir selbst erstellte und aktualisierte Datenbank, die speziell Literatur zu physikalischem Spielzeug nachweist. Sie ist im Internet unter der Adresse (<http://www.e20.physik.tu-muenchen.de/~cucke/toy-lit.htm>) frei zugänglich. Sie enthält etwa 1000 Hinweise von z. T. sehr unterschiedlicher Qualität.

Die Suchmaske ist einfach: Nach Eingabe eines beliebigen Suchwortes (Autor, irgendein Wort des Titels, in der Zusammenfassung (abstract) oder aus den Schlüsselwörtern) wird die gesamte Datenbank in allen Feldern durchsucht. Die gefundenen Zitate werden nach Autoren geordnet in alphabetischer Reihenfolge ausgegeben. Ein kompletter Datensatz enthält sieben Felder: Autor, Titel, Quelle, Schlüsselwörter, Zusammenfassung, Dokumententyp, Sprache. Konkret sieht das dann etwa so aus:

Bürger, Wolfgang

Cartesianische Taucher (Das Kabinett)

Bild der Wissenschaft 25 (1988), Heft 9, 139-142

Mechanik, Cartesianischer Taucher, Flaschenteufel: mechanics, cartesian diver

(Ucke) In der Rubrik „Das Kabinett“ wird die Geschichte und die Physik des Cartesianischen Tauchers beschrieben. Die Gleichgewichtsbedingung für das Schweben des Tauchers wird quantitativ entwickelt. Ebenfalls eine Differentialgleichung für das Schweben des Tauchers durch den Menschen als Regler (6 Abb.).

The history and physics of the Cartesian Diver is described in the column „The Cabinet“. The condition for buoying of the Cartesian Diver is quantitatively developed. A differential equation for buoying of the diver dependent from man as controller is given (6 fig.).

journal

German

Nicht immer ist eine Zusammenfassung enthalten. Sprachlich ist die Datenbank ein Mix aus Deutsch und Englisch. Es sei betont, dass diese Datenbank keinen Anspruch auf bibliografische Korrektheit bzw. Vollständigkeit erhebt. Sie dient primär dem Eigenbedarf des Autors, ist allerdings schon oft zur Unterstützung von Hausarbeiten o. ä. in Anspruch genommen worden.

Die ebenfalls frei im Internet zugängliche und bequem handhabbare Datenbank des Lehrstuhls für Fachdidaktik der Physik der an der Ruhr-Universität Bochum (<http://www.dp.ruhr-uni-bochum.de/db/PDZ.htm>) bietet bequeme Suchmöglichkeiten in deutschsprachigen, physikdidaktischen Zeitschriften etwa ab dem Jahre 1972. Sie entspricht bibliografischen Ansprüchen.

Eine kostenpflichtige, auf CD-ROM befindliche Datenbank ist unter dem Namen CD-Bildung bei der Koordinierungsstelle FIS Bildung, Schloss-Str. 29, 60486 Frankfurt am Main (<http://www.dipf.de>) erhältlich. Diese Datenbank beinhaltet neben physikdidaktischen Zeitschriften auch allgemein pädagogische Referenzen bis hin zu politischer Bildung und geht damit weit über den hier diskutierten Themenbereich hinaus. Die Recherchemöglichkeiten reichen zurück bis zum Jahr 1980 und sind bibliografisch umfassend. Die jeweils neuesten Einträge sind sogar kostenlos online zugänglich.

Die American Association of Physics Teachers bietet eine empfehlenswerte und auch frei zugängliche Datenbank (<http://www.phy.nau.edu/~danmac/AAPTDB/>), in der alle Artikel der Zeitschriften „Physics Teacher“ und „American Journal of Physics“ ab dem Jahre 1970 nachgewiesen sind.

3 Ausgewählte Bücher zur Spielzeugphysik

Ein schon 1933 erschienenenes Buch von G. Dussler „Spiel und Spielzeug im Physikunterricht“ [1] ist noch immer empfehlenswert. Neben einführenden, bedenkenswerten pädagogischen Bemerkungen enthält es die Beschreibung vieler, auch heute noch verwendeter Spielzeuge einschließlich quantitativer physikalischer Betrachtungen. Das Niveau erstreckt sich dabei vom Kindergarten bis zur Oberstufe.

In R. Kluges leider schon vergriffenem Bändchen „Spielzeuge als Zugang zur Physik“ [2] werden schwerpunktmäßig sechs Spielzeuge bzw. Spielzeuggruppen (Magnet-spielzeuge, Temperamentsmesser, trinkender Storch, Elektroskat, Elektriserapparat, Kaleidoskop) in physikdidaktisch primär für Mittelstufenunterricht aufbereiteten Einheiten vorgestellt.

Ebenfalls vergriffen sind die Bücher von A. Becker „Schulphysik mit Spielzeug“ [3] und O. E. Berge „Spielzeug im

Physikunterricht“ [4]. Sie sind hier doch erwähnt, da sie eine ausführliche und reichhaltige Präsentation von ganz verschiedenen Spielzeugen enthalten und damit vielfältige Anregungen liefern können.

Ein – wenn auch nicht ganz unumstrittener – Klassiker ist das Buch von J. Walker „Der fliegende Zirkus der Physik“. Das Buch enthält viele Fragen, die mit spielerischer Physik zusammenhängen, weist allerdings weit darüber hinaus. Die Problematik liegt darin, dass die Lösungen vieler Probleme nur angedeutet werden und man häufig nicht schlauer als vorher ist.

Eine Reihe von Büchern enthält Tipps zum Selbstbau von physikalischen Spielzeugen bzw. Anregungen zur spielerischen Erfahrung von Physik auf elementarem Niveau. Zu nennen sind hier zwei Bücher von J. Wittmann „Trickkiste“ [6] sowie N. Treitz „Spiele mit Physik“ [7]. Mit meist einfach erhältlichen Materialien werden kleine Versuche zusammengebaut, die sich sowohl zur Selbsterfahrung als auch zum Einsatz im Unterricht eignen. Ähnlich in der Konzeption, versehen mit akkurat aufbereiteten Anleitungen und vielen praktischen Hinweisen und Hintergrundinformationen sind die Bücher von M. Kratz „Das Blutwunder von Neapel“ und „Cola verdaut Fleisch“ [8]. Beide Bücher enthalten physikalische und chemische Fragestellungen und folgen damit einem interdisziplinärem Trend.

Auf Englisch sind mehrere Bücher aus einem amerikanischen Projekt erschienen, die ausführlich in ausgearbeiteten Einheiten und auf elementarem Niveau die Verwendung von Spielzeugen im Unterricht behandeln. Hintergrund des Projekts ist das auch in den USA abnehmende Interesse an Naturwissenschaften im Unterricht. Und Spielzeuge könnten motivieren. Erwähnt sei hier nur ein Buch von B. Taylor „Teaching Physics with Toys“ [9].

Am Ende dieser kurzen Aufzählung stehen die zugleich vergnüglich und anstrengenden Bücher von W. Bürger „Der paradoxe Eierkocher“ und „Der Traum des Seglers bei Flaute“ [10]. Sie sind weniger für den Einsatz im Unterricht als vielmehr zur Erbauung von Physikern konzipiert. Häufig ausgehend von physikalischen Spielzeugen mit unterhaltsamen Beigeschichten läuft das fast immer auf eine quantitative Behandlung einzelner Fragestellungen auf hohem Niveau hinaus.

Literatur

- [1] Dussler, G.: Spiel und Spielzeug im Physikunterricht, Verlag Otto Salle, Frankfurt/M. 1933, (als reprint erschienen im Stark-Verlag, Postfach 1852, 85318 Freising)
- [2] Kluge, R.: Spielzeuge als Zugang zur Physik, Verlag M. Diesterweg, Frankfurt/M. 1973 (vergriffen)
- [3] Becker, A.: Schulphysik mit Spielzeug, Aulis Verlag Deubner, Köln 1974 (vergriffen)
- [4] Berge, O. E.: Spielzeug im Physikunterricht, Quelle&Meyer, Heidelberg 1982 (vergriffen)
- [5] Walker, J.: Der fliegende Zirkus der Physik, Oldenburg Verlag, München 1996 (englisch: The flying Circus of Physics, 1975)
- [6] Wittmann, J.: Trickkiste 1, Bayerischer Schulbuch-Verlag, München 1983, Trickkiste 2, Bayerischer Schulbuch-Verlag, München 1996
- [7] Treitz, N.: Spiele mit Physik, Verlag Harri Deutsch, Frankfurt/M. 1996
- [8] Kratz, M.: Das Blutwunder von Neapel, AOL-Verlag, Lichtenau 1998; Cola verdaut Fleisch, AOL-Verlag, Lichtenau 1997
- [9] Taylor, B.: et al.: Teaching Physics with Toys, McGrawHill, Miami University, Middletown 1995
- [10] Bürger, W.: Der paradoxe Eierkocher, Birkhäuser-Verlag, Basel 1995; Der Traum des Seglers bei Flaute, Birkhäuser-Verlag, Basel 1998

Anschrift des Verfassers:

Dr. Christian Ucke, Physikdepartment E20, Technische Universität München, 85747 Garching, e-mail: cucke@ph.tum.de; WEB: <http://www.e20.physik.tu-muenchen.de/~cucke/>