

Rezension entnommen aus

Publikation:

MNU

Ausgabe: 51/7

H. WIESNER - P. ENGELHARDT - D. HERDT:  
Optik II. Brechung, Linsen. Unterricht  
Physik; Experimente, Medien, Modelle  
Band 2.

Wie im Band Optik I sind die »Unterrichtsvorschläge« in 9 ausgearbeitete Unterrichtseinheiten einschließlich »Materialien« (kopierfähige Arbeits- und Aufgabenblätter, Projektionsfolien) gegliedert. Unter den Versuchen, darunter auch vorbereitende Heimversuche der Schüler, können auch erfahrene Lehrer Anregungen finden.

Die Autoren möchten helfen, insbesondere folgende Lernschwierigkeiten zu überwinden: Schülern fällt es schwer, reelle Bilder, die von einer Sammellinse im Raum erzeugt und nicht auf einem Schirm aufgefangen werden, und noch schwerer, virtuelle Bilder als existierend zu akzeptieren. Deshalb werden diese »Luftbilder« mit von den Schülern gebauten Kameramodellen beobachtet. Vorphysikalische holistische Vorstellungen einerseits und andererseits die Vorstellung, die Mitte der Linse sei für die Abbildung besonders wichtig, sollen durch die gedankliche Zerlegung von Gegenstand und Bild in Flecken, die Beschreibung der Bildentstehung als »Fleck-zu-Fleck-Abbildung« und die Betrachtung von Lichtkegeln, die von den Leuchtflecken ausgehen, nachhaltig überwunden werden. Daraus und aus dem Bestreben, möglichst von Erfahrungen auszugehen, die die Schüler in eigenen Experimenten machen, wird ein Gang abgeleitet, bei dem alle wesentlich neuen Themen mit einem komplexen Phänomen eröffnet werden: Die Brechung beginnt mit einem Hausversuch zur optischen Hebung einer

Münze, die Totalreflexion mit Hausversuchen an wassergefüllten Gefäßen. Geht man von komplexen Phänomenen aus, so wird spannender, problemorientierter Unterricht möglich. Er verlangt allerdings von den Schülern einen langen Atem und vom Lehrer, dass er den Unterricht auf das Vermitteln nicht nur von Fakten, sondern vor allem von Konzepten und Strategien ausrichtet. Dies wiederum erfordert, dass der Lehrer schon im Kleinen, bei einzelnen Lernschritten, von den Schülern bewusst erlebbar fordert, dass sie selbst Probleme erkennen, formulieren und sich diesen stellen. Hierzu enthält der Band einige eher kontraproduktive Beispiele: Auf S. 13 formuliert der Lehrer das Problem. Auf S. 15 »wird das Problem gestellt, ob eine proportionale Zuordnung zwischen Einfallswinkel und Brechungswinkel besteht«, d. h., die Frage wird vorgegeben. Auf S. 27 schlägt der Lehrer die Untersuchung einzelner Strahlen statt Bündel vor; es wird also nicht mit der Möglichkeit gerechnet, dass inzwischen wenigstens einige Schüler die Betrachtung einzelner Strahlen als erfolgversprechende Strategie erfasst haben. Andererseits wird auf S. 15 erwartet, dass die Schüler ein hochabstraktes Symmetrieargument verstehen.

Die beiden oben genannten Einstiege gehören zu den Paradebeispielen, die die Optik für die Alternative bietet, linearfachsystematisch oder von einem komplexen Phänomen ausgehend zu unterrichten, wobei beide Wege Chancen bieten, problemlösendes und systematisches Denken einzüben und miteinander zu verbinden und dabei allmählich von klein- zu großschrittigem Vorgehen zu kommen. Wäre diese Alternative in den didaktischen Vorüberlegungen an einem Beispiel angesprochen worden, so hätte dies dem Band zusätzliche Attraktivität für die große Zahl solcher Benutzer verliehen, die den vorgeschlagenen Gang, aus welchen Gründen auch immer, nicht vollständig übernehmen können. Den dafür benötigten Platz hätte man durch Weglassen trivialer Bemerkungen einsparen können, etwa: »Arbeitsblätter für die Hausexperimente müssen in der vorangegangenen Stunde verteilt worden sein« (S. 13), »gegebenenfalls wird... noch einmal aufgefrischt« (S. 36, auffrischen muss man immer wieder), »Gemeinsam wird ein Marksatz abgefasst und zusammen mit einer entsprechenden Skizze von den Schülern übertragen« (S. 20, das ist hoffentlich die Regel). Auch braucht man nicht an einer zufällig als besonders schwierig erlebten Stelle Hilfen für ein

fragend-entwickelndes Gespräch zu geben (S. 17, vorletzter Absatz).

Auch ein vordergründig nicht fachsystematisch orientierter Gang könnte die Systematik deutlicher Pflegen: Weshalb wird die Veränderung der Lichtbündel nur bei Zerstreuungslinsen betont? Weshalb wird das Spiegelbild (und das »Bild« bei der optischen Hebung) nicht nachträglich als virtuell eingeordnet? Weshalb wird auf S. 15 der senkrechte Einfall erst nach dem Brechungsgesetz betrachtet? Solche Dinge ließen sich bei einer durchaus zu wünschenden verbesserten Neuauflage berücksichtigen. Dabei könnten auch die wenigen Stellen überarbeitet werden, an denen man wegen unklarer oder missverständlicher Formulierungen hängen bleibt.

Im ganzen bietet der Band vor allem für Anfänger oder seltener Physik Unterrichtende gute Vorbereitungshilfen, sofern die Inhalte zum jeweiligen Lehrplan und die Methoden zu den pädagogischen Zielen passen. In der Regel wird der Benutzer auswählen müssen. Hierbei könnten noch mehr Hinweise auf Inhalte helfen, auf die bei Zeitmangel verzichtet werden könnte.

Die Anschaffung des Bandes für die physikalische Handbücherei kann empfohlen werden. R. P. SCHLOOT