

FRANZ-JOSEF HEISZLER

Optik unterrichten mit Augenmaß

Anmerkungen zum Diskurs zwischen THEILMANN und MAULBETSCH.

(F. THEILMANN in *MNU* 61 (2008) Nr. 4, 236–241)

Das Thema Optik wird in den Lehrplänen gern an den Anfang des Physikunterrichts gestellt, weil man allgemein wohl annimmt, dass dieses Thema als »einfach« gilt, insbesondere wenn man sich auf die sogenannte geometrische Optik beschränkt. Dass sich Didaktiker und Lehrplangestalter da vielleicht nicht getäuscht haben, zeigt die erregte Antwort von Herrn MAULBETSCH (MAULBETSCH, 2010) auf den Artikel von Herrn THEILMANN (THEILMANN, 2008). Stein des Anstoßes ist dabei die Idee der »phänomenologischen Optik«, die den Anspruch erhebt, auf Modellvorstellungen verzichten zu können. Dabei ist gerade die Optik wie kaum ein anderer Teil der Physik auf »Modelle« angewiesen: der »Lichtstrahl« in der geometrischen Optik, die Ausbreitung elektromagnetischer Schwingungen in der Wellenoptik und die Photonen – sie sind alle Modellvorstellungen für ein und dasselbe physikalische Phänomen – Licht. Diese Trinität von Modellen ist nicht ohne Problematik. Allein schon der von praktisch allen Didaktikern vertretene Grundsatz »Modelle müssen kompatibel sein« passt genau hier nicht: im Unterrichtsgeschehen folgen in der Regel geometrische, Wellen- und Teilchenoptik als einzelne Kapitel aufeinander. Doch eine »genetische Entwicklung« im Sinne WAGENSCHAINS zwischen den verschiedenen »Optiken« gibt es nicht.

Warum also nicht einen neuen Weg versuchen, die Optik auf einem ganz anderen Weg zu erklären? Vielleicht hat mancher Physiklehrer dabei das ungute Gefühl in den Fehler der Biologen zu verfallen und sich auf die »beschreibende Wissenschaft« zu beschränken. Denn unwidersprochen gehört Modellbildung zu den wesentlichen Elementen wissenschaftlichen Arbeitens. Andererseits sollte der Einstieg in die Physik – der wie gesagt allermeistens über Optik erfolgt – nicht mit zu vielen Elementen überfrachtet werden.

Außerdem greift die phänomenologische Optik zwanglos einige Präkonzepte auf und führt von ihnen weiter zu einer eher wissenschaftlichen Betrachtung: was machen wir alle, wenn wir sagen, dass das Spiegelbild seitenverkehrt ist? Wir versetzen uns in Gedanken in unser Spiegelbild hinein, schreiben ihm eine Rechts-Links-Wahrnehmung zu. So gesehen habe wir alle einen recht natürlichen Zugang zum »Spiegelraum«, der von THEILMANN als das tragende Element der Erklärung von Spiegelbildern entworfen wird. Diese Idee greifen er und GREBE-ELLIS (GREBE-ELLIS, THEILMANN & RANG, 2009) in ihrer neuen Arbeit »Lichtspuren im Wasser« auf mit einer Spiegellichtquelle zur Erklärung der optischen Hebung. Das interessante an diesem Vorschlag ist, dass damit eine einfache Erklärung des Snelliusschen Brechungsgesetzes möglich wird. Dieses haben wir aus dem Anfangsunterricht in Optik gestrichen, weil man mit den Winkelfunktionen in Unter- und Mittelstufe nicht arbeiten kann. Mit ihm wird Optik wieder mehr quantitativ, mathematisierbarer – unbestreitbar ähnlich wichtige Kriterien naturwissenschaftlichen Arbeitens wie die Modellbildung. Der Anspruch der »Modellfreiheit«, sofern er wirklich erhoben wird (vergl. Antwort THEILMANNs auf den Artikel

von MAULBETSCH (2010)), muss nicht in unsere Unterrichtskonzepte einfließen, weder in Optik, noch in anderen Disziplinen. Aber als Zugangsweg zur Physik des Lichts mag die phänomenologische Optik hilfreiche Ansätze bieten, Ansätze, die man im Sinne von »Freiheit der Forschung zur Lehre« nicht abwerten sollte.

Streng genommen ist ja Optik sowieso keine Physik – »Wissenschaft von der unbelebten Materie« – denn sie leitet sich vom griechischen Wort für »sehen« ab, einem zweifellos biologischen Prozess. Und wenn wir den Konstruktivismus konsequent zu Ende denken, dann ist ja all unsere Erkenntnis »virtuell«, ein Gebilde über die Natur, das in unserem Gehirn entsteht. Diese Entstehungsgeschichte beginnt mit der Beobachtung von Phänomenen.

Literatur

THEILMANN, F. (2008). Der Gedanke im Kontext. *MNU*, 61, 236–241.

MAULBETSCH, C. (2010). Diese Ausdrücke wie »Strahlen« müssen wir dann wegbringen. *MNU*, 63, 112–115.

GREBE-ELLIS, J., THEILMANN, F. & RANG, M. (2009). Lichtspuren im Wasser, Ein Experiment zum Verhältnis von Hebung und Brechung. *Physik und Didaktik in Schule und Hochschule*, 3(8), 86–91.

Dr. FRANZ-JOSEF HEISZLER, Didaktik der Physik, Institut für Physik, Universität Augsburg, 86159 Augsburg