

## Warum ist der Himmel blau? – eine Zwischenrede<sup>1</sup>

Johannes Grebe-Ellis, 16.11.2006

Warum ist der Himmel blau? – Die Frage steht hier stellvertretend für einen Typus von Kinder- und Schülerfragen, der einen als Physiker in der Regel in Verlegenheit bringt, weil man, indem man zur physikalischen Antwort ansetzt, zugleich ahnt, dass der Verweis auf Streuvorgänge und -winkel zwar physikalisch richtig, aber in der gegebenen Situation keine Antwort ist. Weshalb nicht? Worin besteht das Problem?

Vom Befragten wird offenbar mehr – genauer: anderes verlangt, als die gekonnte Herrschaft über sein physikalisches Begriffsinventar. Dieses Andere hat offenbar mit der Form zu tun, die eine Antwort bekommen muss, um Antwort zu werden – *für wen?* Für das fragende Kind natürlich. Es geht also um eine Antwort *für Jemanden*. Und hier wird es kitschig. Denn: dieser Jemand ist nie derselbe, stets ein neuer, so wie auch die Situation stets eine andere ist – das fragende Kind hat so etwas wie ein „Überraschungsmonopol“.

Physikalisches Wissen ist, darauf legt der Physiker Wert, kein *Wissen für Jemand*. Die Sätze der Physik zeichnen sich gerade dadurch aus, dass sie wahr oder zumindest richtig sind, auch ohne sich auf ein allgemeines oder gar ein besonderes Subjekt zu beziehen. Streng genommen würde man sogar sagen: als sicher und gültig wird die Form physikalischer Urteile in dem Maße angesehen, in dem ihr Bezug auf ihren Schöpfer getilgt oder vernachlässigbar ist: Das Besondere wird im physikalischen Urteil stets zugunsten eines Allgemeinen überwunden, auf ein Allgemeines hin transzendiert – würde der lyrisch veranlagte Physiker vielleicht sagen.

Damit sieht es so aus, als ob bereits das Fragen als Tatsache, unabhängig vom Inhalt der Frage, den Typus des physikalischen Wissens in Frage stellt – weil es die Antwort in einer Form verlangt, in der dieses Wissen streng genommen aufhören müsste, physikalisch zu sein.

Der sich geltend machende Reflex: nach einem Ausweg aus diesem Dilemma zu suchen und allerlei Brückenbau zwischen der harten Physik hier und der so genannten Lebens- und Alltagswelt des Kindes dort zu inszenieren, ist verständlich, er kommt aber zu früh, möglicherweise sogar umsonst. Denn im Ernst gefragt: Ist der genannte Widerspruch auflösbar ohne dass entweder die Physik aufhört, diese Physik zu sein, oder sich der Physiker der Illusion hingibt, das Problem des Besonderen, des Überraschenden, das ihn in jeder

---

<sup>1</sup> Im vorangegangenen Beitrag – einem Teil 1, dem im nächsten Heft ein Teil 2 folgen wird – ging es um eine erkenntnistheoretische, experimentiermethodische und didaktische Grundlegung eines nichtreduktionistischen Zugangs zur Optik. Im kommenden Teil 2 werden Elemente einer Phänomenologie der Polarisation vorgestellt werden: Welche Gestalt bekommt eine Optik, die nicht mehr die Struktur der bekannten Wechselwirkungstypen von «Licht mit Materie» abbildet, sondern die vom Sehen ausgeht und dadurch wesentlich mit Ansichten der Welt zu tun hat, die also «Optik der Bilder» (Maier 2003) ist?

In den beiden Teilen 1 und 2 steht die Phänomenologie der Optik im Zentrum der Betrachtung, nicht so sehr ihre didaktische oder gar pädagogische Dimension. Da aber die Entwicklung einer «Optik der Bilder» nicht losgelöst werden kann vom betrachtenden Menschen (und damit vom Kind, das seinen Sinn auf Verstehen richtet), soll hier eine Zwischenrede eingefügt werden, eine Variation zum Thema: Wie wird Phänomenologie Pädagogik? Der Begriff der „Zwischenrede“ ist hier bewusst gewählt und wird in dem Sinne verwendet, wie Goethe ihn ab §15 des zweiten Teils seines „Entwurfs einer Farbenlehre (Goethe 1946, S.338) verwendet. Allerdings ist der Gegenstand obiger Zwischenrede nicht ein naturwissenschaftlicher wie bei Goethe, sondern ein pädagogischer.

Kinderfrage anspricht, ignorieren zu können, ohne dass dies Folgen für sein Ansehen und die so genannte „Interessenentwicklung“ der Kinder haben könnte?

Das angedeutete Problem ist nicht theoretisch lösbar, aber auch nicht praktisch. Wahrscheinlich ist es gar nicht lösbar und die Frage ist vielmehr, ob es eine Möglichkeit gibt, es so zu beschreiben, dass man etwas damit anfangen kann, d.h. dass es mit einem selbst etwas zu tun bekommt. Konzepte können nur wieder allgemeine Absichten und Erwartungen formulieren, die dann in konkreten Situationen mit den bekannten Anwendungsproblemen behaftet sind. Es müsste schon ein Konzept sein, das mit seiner eigenen Aufhebung rechnet...

Der befragte Physiker muss die Physik vielleicht für einen Augenblick vergessen – um zu entdecken, dass seine Antworten so lange keine Antworten für das Kind sein *können*, wie er sie aus sich, d.h. aus seinem wohlsortierten Etikettenschrank nimmt. Woher soll er sie aber sonst nehmen? Gute Frage! Es gibt nur eine weitere Möglichkeit: Das Kind schenkt sie ihm. Er empfängt die Form der Antwort durch die Wahrnehmung der Form der Frage – wenn er zu dieser Wahrnehmung in der Lage ist. Damit wird zugleich ein Kriterium sichtbar dafür, ob eine Antwort passt, ob sie der Situation, dem Kind, seiner Frage gemäß ist, oder nicht: Frage und Antwort haben einen gemeinsamen Ursprung.

Wichtiger als die sachlich richtige Antwort ist in diesem Sinne die Aufgabe, das an Beobachtungen in Bewegung gekommene und sich in der Frage kundtuende Nachdenken des Kindes sich nicht in abstrakten und unverständlichen Erklärungen festfahren zu lassen, sondern es als Bewegung zu bewahren, Anregungen zu weiteren Beobachtungen zu geben, die seine Entfaltung und Kräftigung fördern. Dies gilt in besonderem Maße für schwächere Kinder, denen gegenüber man oft geneigt ist, «einfachere Erklärungen», d.h. Modelle anzubieten. Dabei wird übersehen, dass intellektuelle Schwäche durch Modelle und so genannte Anschauungshilfen bedient und gerade *nicht* herausgefordert wird. Zu einem gewissen Grad wird sogar signalisiert, dass *Verstehen* nicht mehr sein kann als richtiges Zuordnen von Modellen zu Effekten.

Offenbar muss man davon ausgehen, dass mit jeder Antwort zugleich ein Verständnis davon entgegengenommen wird, was denn *Erklärung* sei. Oftmals ist es gerade dies, was im Hintergrund einer Frage lebt: Wie lerne ich *verstehen*? Wie muss ich mich zu den Erscheinungen der Welt stellen, damit sie mir das Geheimnis ihres Soseins preisgeben? In dieser Situation geht es folglich vor allem darum, auf eine dem geistigen Bedürfnis des Kindes gemäße Form des Naturzugangs hinzuweisen, *indem man es mit dieser Form selbst unmittelbar bekannt macht*.

Sieht man sich die Frage nach der Ursache der Himmelsbläue nun noch einmal genauer an, so fällt auf, dass sie eine implizite Behauptung enthält, der man unter der Hand zustimmt, indem man zur Antwort über Ursachen ansetzt: Der Himmel sei blau. – Ist der Himmel tatsächlich blau?

Die Unschärfe der Kinderfrage ‹Warum ist der Himmel blau?› kann auch so aufgefasst werden: *Zeige mir den Himmel!* Denn: der Himmel ist nicht einfach blau. Bläue ist eine von unzähligen Farbnuancierungen, die man am Himmel je nach Wetter, Jahres- und Tageszeit gewahren kann. Schon die Frage, wo der wolkenlose Himmel am hellsten und wo er relativ zur Sonne am dunkelsten ist, bedarf sorgfältiger Beobachtungen und eröffnet überraschende Einzelheiten über die Symmetrieeigenschaften des Himmels als Gesamtansicht.

Eine mögliche Wendung läge also zunächst darin, nicht so zu tun, als enthielte das Urteil <der Himmel ist blau> schon eine für Erläuterungen tragfähige empirische Basis, und dann zu abstrakten Vorstellungen über lang- und kurzwelliges Licht überzugehen, sondern die Frage so aufzugreifen, dass man sich den Himmel einmal genauer *anschaut* und *beschreibt*. Indem man dabei zu den atmosphärischen Bedingungen gelangt, die offenbar gegeben sein müssen, damit z.B. ein kräftiges Abendrot auftritt, hat man die Voraussetzungen geschaffen, das Auftreten der betreffenden Erscheinungen in anderen Kontexten und unter verwandten Bedingungen aufzusuchen. So erscheint die dünne Rauchfahne einer gerade erloschenen Kerze oder einer Zigarette im Gegenlicht eines hellen Fensters bräunlich und vor dem dagegen dunkel abgesetzten Fensterkreuz bläulich. An einem mit dünner Seifenlauge gefüllten Glastrog sind die Verhältnisse von Gegenseit und Quersicht, d.h. von Trübe vor Helle (gelb-orange-rot) und seitlich erhellter Trübe vor Dunkelheit (bläulich-violett) leicht zu überschauen.

Das Kind lernt damit einen im Wandel der Erscheinungen beständigen, gesetzmäßigen Wirkungszusammenhang von Bedingungen gedanklich erfassen, der es mit einer Vielfalt von Erscheinungen vertraut werden lässt. Gegenüber der inneren Befriedigung, „sich auskennen“, d. h. sich einen Phänomenbereich so erschlossen zu haben, dass es mit der Welt in diesem Bereich ein Stück zusammengewachsen ist und die im konkreten Fall wirksamen Bedingungen an den Phänomenen ablesen kann, tritt die Frage nach hinter den Erscheinungen liegenden, verursachenden Mechanismen zunächst zurück.

Das heißt indessen nicht, dass der Schritt zu vereinheitlichenden Begriffen nicht getan werden kann und soll, im Gegenteil. Aber er soll als Antwort auf die vom Schüler kommende Frage danach kommen können, und nicht als unreflektierte weltanschauliche Konditionierung hingenommen werden müssen. Die Lust an der distanzierten und intellektuell-machtvollen Beherrschung ganzer Phänomenbereiche durch reduktionistische Erklärungen und die Ästhetik mathematischer Einfachheit und Durchsichtigkeit kann erst derjenige richtig wertschätzen, der Gelegenheit hatte, sich mit der Empirie, von der abstrahiert werden soll, zunächst vertraut zu machen.

\*\*\*

»Physik erleben« ist zum Motto einer Unterrichtsgestaltung geworden, die mit dem Bedürfnis von Schülern nach einer geistvollen, differenziert erlebenden und tätig beobachtenden Teilnahme an den Erscheinungen der Natur rechnet. *Physik erlebend verstehen* steht für einen Unterricht<sup>2</sup>, in dem Schüler in tätiger Auseinandersetzung mit Physik erleben, „dass sie selbst in der Lage sind, komplexe Vorgänge in ihrer Umwelt denkend zu durchdringen, d.h. sie zu ordnen und mit bereits Bekanntem zu verknüpfen. [...] Nicht die Inhalte machen den am Erlebnis orientierten Unterricht aus, sondern die Art der Auseinandersetzung mit ihnen. [...] Wenn es physikalisch

- um Bewegung im Raum geht, sollten sich die Schüler im *Raum* bewegen können,

---

<sup>2</sup> Weitere Hinweise dafür, wodurch sich ein unter solchen Gesichtspunkten gestalteter Physikunterricht konkret auszeichnet, hat in Anknüpfung an WAGENSCHNEIDER (1976; 1995) und VON MACKENSEN (2005) u.a. SCHÖN gegeben (Schön 1995, vgl. auch Buck & von Mackensen 2006).

- um Kraft und Energie geht, sollten sie *körperlich tätig* werden und *sich anstrengen* müssen,
- um Licht und Sehen geht, sollten die Schüler sehr bewusst und unmittelbar *mit ihren Augen* beobachten, und
- um Wärme und Temperatur geht, sollte unser Wärmesinn *nicht vorzeitig diskreditiert* (er sei ja dem Thermometer unterlegen, was genauer betrachtet auch nicht korrekt ist), sondern gezielt genutzt und untersucht werden“ (Schön 1995, 4ff).

## Literatur

Buck, P. & von Mackensen, M. (2006): *Naturphänomene erlebend verstehen*. 7. Auflage.  
Köln: Aulis Verlag

Goethe, J. W. (1947): *Naturwissenschaftliche Schriften Bd. III Beiträge zur Optik*. Hrg. von  
R. Steiner. Bern: Troxler Verlag

von Mackensen, Manfred (2005): *Klang, Helligkeit und Wärme*. 5. Auflage. Kassel:  
Pädagogische Forschungsstelle

Maier, Georg (2003): *Optik der Bilder*. 5. Auflage. Dürnau: Verlag der Kooperative Dürnau

Schön, Lutz-Helmut (Hrsg) (1995): *Physik erleben*. Themenheft zu phänomenorientierten  
Unterrichtszugängen im Fach Physik. In: *Naturwissenschaften im Unterricht*. Jg. 43, Heft  
29. darin die einzelnen Beiträge: Physik erleben! S.4-7, Wasser in Wasser wiegt nichts! S.  
8-10; Wir bauen eine Brücke! S. 28-32; Physik erleben – eine kommentierte  
Bibliographie, S. 34-38

Wagenschein, Martin (1976): *Die pädagogische Dimension der Physik*. 4. Auflage,  
Braunschweig: Westermann

Wagenschein, Martin (1995): *Naturphänomene sehen und verstehen: genetische Lehrgänge*.  
Hrsg. von Hans Christoph BERG. 3. Aufl. Stuttgart: Ernst Klett