

Elke Wagner

Plädoyer gegen die „Wissenschaft der fraglosen Antworten“

Anmerkungen zu Martin Wagenscheins Aufsatz „Was bleibt?“ in physikdidaktischer Hinsicht auf den Sachunterricht

„Wie funktioniert das?“ – Zum Blick eines Reporters auf Besucher eines Science-Centers

Lassen Sie sich zunächst in die in die Räume eines „Science Centers“, eines „Mitmach-Museums“ der etwas anderen Art entführen, in dem die Besucher naturwissenschaftliche Erkenntnisse an alltäglichen Gegenständen im unmittelbaren Wortsinne *begreifend* gewinnen, ja zunächst einmal ihre Neugierde auf physikalischem Gebiet (wieder)entdecken sollen. Vielleicht haben Sie ja schon einmal das Phänomonta-Museum in Flensburg durchwandert oder Sie haben gar mit einer Ihrer Klassen den Sachunterricht an einen außerschulischen Lernort verlagert und Schloß Freudenberg bei Wiesbaden besucht. Für einen solchen Besuch in einem Science-Center hat im späten Frühjahr des vergangenen Jahres ein Filmbeitrag im Rahmen eines ARD-Regionalmagazin geworben.¹

Gehen wir „in“ die Kurzreportage: Zu sehen sind eine Mutter und ihre Kinder vor einem Gestell, das sich auf den ersten Blick recht unspektakulär ausnimmt. An einer waagrechten von zwei Stativstangen gehaltenen Metallstrebe sind über unterschiedlich lange Schnüre Kugeln aufgehängt. Eine Stimme aus dem Off verrät dem Zuschauer, was die Mutter mit ihren Kindern ganz unmittelbar begreifen konnte: dass die Kugeln nicht nur an unterschiedlich langen Schnüren hängen, sondern auch „unterschiedlich schwer sind“. Ferner kann der Zuschauer dem Blick des Kameramannes entnehmen, dass die Kugelschwinger schon eifrigen Untersuchungen durch die Besuchergruppe ausgesetzt waren. Die Essenz dieser Untersuchung erfragt nun wieder der Reporter aus dem Off: „Wissen Sie, wie das funktioniert?“ Die Antwort der Mutter fällt interessiert und engagiert aus: „Ja, wir haben uns schon viele Gedanken gemacht und einiges probiert. Wir dachten ja zunächst, das Gewicht der Kugeln sei das Entscheidende für das Dauern des Pendelns, nun, ja – aber das ist wohl nicht so ... , wir haben dann noch einiges probiert, aber – wir sind nicht dahinter gekommen!“ Damit verlässt der Blick des Beobachters die Besucher, der Kameramann nimmt das Gestell mit den Kugelpendeln in den Zoom und der Zuschauer erfährt: „Nur auf die Länge der Schnüre kommt es für die Pendeldauer an!“

Was hat der Zuschauer dieser Filmsequenz entnommen? Aus den Wortbeiträgen und der Gestik der Befragten sicherlich einen Eindruck von Neugier und Erkenntnisinteresse, denen hier an einem einfachen Versuchsaufbau ganz praktisch nachgegangen werden konnte – anders als im Physikunterricht der eigenen Schulzeit, so mag der ein oder andere Zuschauer hinzugedacht haben, in dem die Apparaturen allesamt um drei bis zwei Bankreihen von ihm entfernt auf dem Pult des Lehrers, selten der Lehrerin, standen, wenn so einfache Dinge überhaupt dort zu sehen waren und nicht vielmehr technisch-artifizielle Gebilde, wie die Luftkissenbahn und der Bandgenerator. Exemplarisch soll ihm also demonstriert werden, das versteht der Zuschauer schnell: Man kann an Physik Interesse haben; und gerade ein – nicht nur im übertragenden Sinne – begreifender Umgang mit physikalischen Gegenständen, der offen ist für unbefangenes, weil nicht an schulische Bewertungssituationen gebundenes Fragen und Probieren, fördert die Entfaltung dieses Interesses. Das Science-Center erfreue sich großen Zuspruchs in der Bevölkerung, kann man denn auch abschließend vom Leiter der Einrichtung erfahren – eines weitaus größeren, so ergänzte ich als beruflich mit Fragen der Physikdidaktik beschäftigte Zuschauerin, als es das geringe Interesse an Schulfach Physik nahelegt. Soweit so gut. Allerdings vermittelt der Filmbeitrag eine Doppelbotschaft: Science-Center als Orte der spielerischen Begegnung mit Physik des Alltags sind nicht nur nötig, weil hier Interesse zu Tage gefördert wird und sich frei entfalten kann, sondern auch weil in Sachen Physik des Alltags Bildungsnotstand besteht. Die Besuchergruppe wußte ja nicht, wie „es“ funktioniert! Vielmehr bedurfte es zur Aufklärung des fragwürdigen Phänomens „Pendelschwingung“ der klärenden Worte des Reporters aus dem Off. Zu später Stunde an diesem Fernsehabend kamen mir fast zwangsläufig Wagenscheinsche Kommentare zum „Absturz des Wissens“ in den Sinn. Das in der Schule mit großer Wahrscheinlichkeit auch der interviewten Mutter vermittelte Wissen zu einem prototypischen Gegenstand der neuzeitlichen Physik war offensichtlich so verschüttet, dass es auch im begreifenden Umgang mit dem Gegenstand und trotz des offensichtlichen Erkenntnisinteresses nicht mehr aktiviert werden konnte. Zur Anschauung gebracht wird ein konkreter Fall, in dem

¹ Leider habe ich bei laufender Reportage zugeschaltet, wobei die Filmsequenz meine Aufmerksamkeit sofort geweckt hat. Weshalb dem so war und wieso ich diese Reportage so unauflöslich mit Wagenschein assoziiert habe, dass ich die nun an dieser Stelle erzähle, vermag ich hoffentlich im Folgenden plausibel zu machen. Leider nicht mehr rekonstruieren kann ich, welches der ARD-Länderprogramme die Reportage ausgestrahlt hat. (Für diesbezügliche Hinweise seitens einer Leserin oder eines Lesers wäre ich dankbar.) Entsprechend ist die folgende Widergabe der Reportage eine Nacherzählung nach bestem Wissen und bester Erinnerung und kein Transkript des Filmbeitrages.

schulischer Physikunterricht nicht dazu beigetragen hat, nachhaltiges Wissen zu alltäglichen physikalischen Gegenständen wie einem Pendelschwinger oder allgemein schwingfähig aufgehängten Gegenständen zu vermitteln. Und also ist es nun an den Science-Centern, einen Ort für Laienbildung im Wagenscheinschen Sinne zu bieten. Ist aber im Falle der betrachteten Besuchergruppe wirklich die „Möglichkeit radikaler Aufklärung“ eines fragwürdigen Phänomens genutzt worden? Aus dem Off ist ein Reporter zu hören, der leider nicht ein sokratisches Gespräch mit der Mutter und ihren Kindern beginnt oder einen anderen beginnen lässt. Vielmehr wartet der Reporter mit einem Satz auf, der gerade an das gemahnt, was Wagenschein im Gespräch über fragwürdige physikalische Gegenstände nicht sucht, nämlich Lehrsätze zum Thema. Und wie wenig zufrieden stellend ist die gemachte Aussage vor dem Hintergrund der zuvor gestellten Frage! „Die Dauer der Pendelschwingung hängt nur von der Länge ab.“ Ist die zur Antwort gegebene Aussage nicht rein deskriptiv? Geht sie dann aber in ihrem Gehalt nicht an dem vorbei, was man in der Frage nach dem Funktionieren als wissenschaftlich anspricht? Die Frage des Reporters nach dem Funktionieren erscheint mir plötzlich ihrerseits fragwürdig. Ist die Frage dem Gegenstand überhaupt angemessen? Setzt die Frage nach dem Funktionieren nicht eine bestimmte Weltanschauung voraus, nämlich eine, die physikalische Gegenstände im Sinne einer Maschinenmetapher zu begreifen versucht, als Teil eines Weltgetriebes, dass es im Sinne eines Uhrwerkes, eines zwecks Erfüllung einer bestimmten Funktion Konstruierten, zu verstehen gilt? Damit aber ist die Tür zu einer ganzen Reihe weiterer Fragen an die Macher der Reportage geöffnet: Verrät die Frage nach dem „Funktionieren“ der Pendelvorrichtung ein krudes Verständnis vom Wesen physikalischer Gegenstände oder ist hier etwas zur physikalischen Weltanschauung Wichtiges und Treffendes ausgesagt, wenn dann auch die Antwort für Laienohren den physikalischen Erklärungsanspruch nicht wirklich einzulösen vermag? Die Betrachtung der Frage führt so zurück auf die Angemessenheit der Antwort. Die Frage, inwiefern die Frage nach dem Funktionieren der schließlich gegebenen Antwort angemessen sei, lässt sich in eine Frage nach der Angemessenheit der Antwort verkehren. Oder ist diese Verkehrung absurd, nur sprachlich-formale Spielerei? Zum einen mag man einwerfen: Ist es nicht vor allem wichtig, dass die Antwort dem physikalischen Gegenstand angemessen ist? Aber auch hier droht sich bei genauerem Hinsehen für den naiven Physikalisten sicheres Land in einen schwimmenden Wal zu verwandeln: Jeder und jede Studierende der Physik lernt, dass der Merksatz, gemäß dem die Dauer einer Pendelschwingung für einen gegebenen Beobachtungsort einzig von der Pendellänge abhängt, nur für eine Klasse von Spezialfällen gilt, nämlich für die Schwingung eines „punktförmigen“² Pendels bei kleinen Auslenkwinkeln.³ Bedeutet eine Nicht-Erwähnung der Gültigkeitsgrenzen des Lehrsatzes und eine Unterschlagung der ihm zugehörigen Idealisierungen mit Blick auf den angesprochenen Gegenstand eine zulässige Vernachlässigung im Zuge einer Elementarisierung physikalischer Erkenntnisse oder bedeutet sie, einen Lehrsatz ohne wirkliches Verständnis dessen auszusprechen, was eigentlich die Gegenstände physikalischer Aussagen sind und auf welchem Wege diese Gegenstände bzw. Aussagen zu ihnen in der Physik gefunden bzw. gebildet werden? Und schließlich: Ist die aus dem Off gegebene Antwort überhaupt interessant, ja wird sie nicht erst dann wirklich interessant, wenn sie ihrerseits zum Gegenstand weiteren Fragens wird? Wieso ist die Schwingungsdauer eines punktförmigen Pendels nur von der Pendellänge abhängig, und nicht, wie auch ich am Anfang meines Weges zur Physik intuitiv vermutet habe, vom „Gewicht des Pendels“? Erwarten wir nicht diesbezüglich von der Physik Antworten, Antworten, die über ein deskriptives Feststellen hinausgehen? Was macht eine Erkenntnis, was eine Erklärung zu einer physikalischen? Die Beschäftigung mit der Reportage und vor allem den Fragen und Aussagen ihrer Autoren führen mitten in das hinein, was Wagenschein als einen unabdingbaren Teil der gelungenen Genese von physikalischem Wissen im lernenden Individuum ansieht und einfordert, nämlich letztlich eine ausdrückliche Beschäftigung mit der Frage, warum und inwiefern eine physikalische Aussage zutreffend sei. Der im Wagenscheinschen Sinne physikalisch gebildete Lerner muss wissen, dass die Antwort „Das ist halt so!“ auf die Frage, wieso denn diese Erkenntnis physikalisch zutreffend sei, eine unbefriedigende, eine Nichtantwort ist. Nicht das „Das“ der richtigen Aussage zählt, sondern die Begründung dieser Aussage über den in Betrachtung stehenden physikalischen Gegenstand ist wichtig, ja sie ist im eigentlichen der Gradmesser, in Bezug auf den sich die intersubjektiv überprüfbare Richtigkeit einer physikalischen Aussage bestimmt. Die Welt in den physikalischen Prinzipien ihres Aufbaus und ihrer Prozesshaftigkeit steht ja gerade in Frage, sie zum Gradmesser der Richtigkeit zu machen, ist ein Zirkelschluss, der nicht zuletzt in schulischen Zusammenhängen mit dem Auftrag, Schülerleistungen möglichst objektiv und zeiteffektiv bewerten zu können, gerne unternommen wird.

Inwiefern ist also, um die Betrachtung der Reportage abzuschließen, das Unvermögen der Mutter, die Frage des Reporters nach dem Funktionieren der Pendelvorrichtung im Sinne der schließlich gegebenen Antwort parieren zu können, Ausdruck eines unglaublichen „Absturz[es] des ‚Wissens‘ [...] und mehr noch des Verstehens“? Von einem solchem spricht Wagenschein nicht nur in seinem Aufsatz „Was bleibt“, wenn er allgemeine Ergeb-

² Will heißen: eines Pendel mit kugelsymmetrischer Masseverteilung (und zudem nur unter der Annahme, auch die Masse des Gravitationspartner, also der Erde sei, kugelsymmetrisch bezüglich ihres Mittelpunktes verteilt).

³ Der Lehrsatz gilt zudem in streng mathematisch gefassten Sinne nur unter der Annahme, dass das Gravitationsfeld, in dem Raumbereich, den das Pendel bei seiner Bewegung durchquert, homogen und isotrop ist, das Pendel bei seiner Bewegung also eine Gravitationskraft gleichbleibender Größe und Richtung erfährt.

nisse seiner empirischen Erhebungen unter Studenten resümiert, in denen ihre Fähigkeit gefragt war, alltäglich in Natur und Technik begegnende Phänomene in physikalischer Hinsicht zu erläutern⁴. Sind die Mutter und ihre Kinder nicht gerade im Wagenscheinschen Sinne auf dem richtigen Weg? Ist die in eigenständiger Beschäftigung mit dem Pendel gemachte Entdeckung „Das Gewicht der untersuchten Kugeln hat entgegen der ersten intuitiven Vermutung im Bereich des Erkennbaren keinen Einfluss auf die Schwingungsdauer des Pendels!“ nicht ein wirklicher, weil nun mit eigenen Beobachtungen unterfütterter Erkenntnisritt. Sie mit Blick auf die vermeintlich richtige physikalische Antwort als defizitär zu klassifizieren – fordert hier nicht wieder Scheinwissen seinen Platz im Science-Center? Und ist nicht somit im Wagenscheinschen Sinne nicht vor allem anderen problematisch, dass die Befragten kein Veto gegen die ihnen vom Reporter vorgelegte Frage und die dann erteilte Antwort einlegen?

Wagenscheinsche Horizonte in der Ausbildung von LehrerInnen für den Sachunterricht

Was sollten sich Studierende des Lehramtes an Grundschulen mit dem Fach Sachunterricht an physikalischem Wissen in der ersten Phase ihrer Ausbildung im besten Sinne der Wortes zu eigen gemacht haben? Kurz – und wie ich glaube in Übereinstimmung mit zentralen didaktischen Leitideen Martin Wagenscheins – ein Wissen, das es ihnen erlaubt, sich angelegentlich einer entsprechenden Interviewsituation in gutem Sinne widerständig zu verhalten, will heißen, die Reporterfrage im Sinne der oben gestellten Nachfragen zu hinterfragen. Nicht immer ist dabei in einem Science-Center ein Reporter zugegen, aber die Kommentare auf Erläuterungstafeln an den Exponaten sind, nach meiner Erfahrung, leider allzu oft in einem ganz ähnlichen Geiste verfasst. Der Weg, den angehende Lehramtsstudenten zurückzulegen haben, um ein entsprechendes Wissen zu erlangen, ist in der Regel lang und startet in schwierigem Gelände. Fachdidaktische Studien (z.B. Landwehr 2002) belegen, dass Studierende des Sachunterrichts häufig ein in spezifischer Weise distanzierteres Verhältnis zur Physik haben. Die Ergebnisse decken sich mit den Erfahrungen und Erhebungen, die u.a. seitens der Autorin am Institut für Didaktik der Physik der Johann Wolfgang Goethe-Universität gesammelt respektive durchgeführt wurden (Wagner/Siemsen 2002).⁵ Wagenschein merkt in seinem Aufsatz „Was bleibt“ an: In diesen zahllosen Gesprächen erfahre ich, wie erstaunt und dankbar Studenten sind, denen man erlaubt, durch Verunsicherung herausfordert, in aller Ruhe nachzudenken und sich auszusprechen über ein erstaunliches Phänomen – offenbar für die meisten etwas ganz Neues.⁶ Von entsprechenden Erfahrungen können auch wir im Kontakt mit zahlreichen Studierenden berichten, die an unserem Institut im Wagenscheinschen Sinne auf dem Weg zur Physik bzw. seiner Fortsetzung begleitet werden, mit dem Ziel, selber zukünftig gute Begleiter erster offizieller Schritte von Schülern auf diesem Gebiet zu werden. Diese Erfahrungen machen deutlich, dass die von Wagenschein bemängelte Haltung eines Bescheidwissens, das nur noch an den Ergebnissen von Erkenntnisprozessen interessiert ist, nach wie vor als Prototyp naturwissenschaftlicher Verständigkeit weit verbreitet und in schulischen Unterrichtszusammenhängen oft stark befördert und wenig kritisch hinterfragt wird. Ebensoles gilt für den Druck, den dieses Ideal für das Lernen auf naturwissenschaftlichem Gebiet, begonnen in schulischen Zusammenhängen, zur Folge hat und der nach wie vor von vielen unserer Studierenden leidvoll und laut Selbsteinschätzung mit gravierendem Nachteil für die Verständnis suchende Beschäftigung mit physikalischen Erkenntnissen erlebt wird. Ein von Fritz Siemsen konzipierter Lehrgang, der Studierenden einen Zugang zur „Elementaren Astronomie als Thema für den genetischen Sachunterricht“ eröffnen soll, ist in Wagner/Siemsen (2002) dokumentiert und in Hinblick auf Fragen der Lehrerbildung im Sinne Wagenscheinscher Anmerkungen reflektiert. Die Lehrveranstaltungen, die an unserem Institut auf dem Gebiet eines physikdidaktisch informierten Physikunterrichts angeboten werden, sind dabei gemäß dem Prinzip der doppelten Vermittlung gestaltet, in ihnen ist die Vermittlung von Inhalten an die von Unterrichtsmethoden gekoppelt. Die Studenten sollen ihre eigene physikalische bzw. naturwissenschaftliche Lernbiografie bewusst und selbstreflexiv fortsetzen, sich mit dem Wagenscheinschen Konzept des genetischen Unterrichts in eigener Anschauung als Lerner auseinandersetzen.

Weite und Enge des Wagenscheinschen Horizonts

Alle von Wagenschein anekdotisch benannten Befunde finden sich in den Lehr-Lern-Gesprächen mit Studierenden an unserem Institut bestätigt, etwa der Befund einer mangelnden Verbundenheit physikalischen Wissens mit Einblicken in die primäre Wirklichkeit, wie sie sich etwa in Hinsicht auf den Mond unmittelbar am Firmament

⁴ Aus Wagenscheins Sicht ist dieser Absturz kein tatsächlicher, der erst nach dem Ende der Schulzeit einsetzender Absturz von hohem Niveau, sondern Ausdruck des Umstandes, dass in der Schule anstelle wirklichen Wissens leider in der Regel Scheinwissen in Form von auswendig zu lernenden Lehrsätzen vermittelt wird.

⁵ Die Jahrgangsstärke der an unserem Institut (mit)betreuten Studierenden des Lehramtes an Grundschulen mit Fach Sachunterricht lag in den vergangenen 5 Jahren im Durchschnitt bei ca. 60 Studenten; die Zahl derjenigen Studierenden, die explizit das Bezugsfach Physik gewählt haben, lag bei ca. 20.

⁶ Martin Wagenschein: Was bleibt? www.widerstreit-sachunterricht.de, Ausgabe Nr.5 (Oktober 2005), S. 2

darstellt. Die Reihe der „bitter-komischen Geschichten“ könnte verlängert werden um je ganz eigene Geschichten von Studierenden, die plötzlich meinen, für die Erläuterung von Phänomen, welche physikalisch dem Bereich der Wärmelehre bzw. Thermodynamik zugeordnet sind, Moleküle bemühen zu müssen.

Besonders bedenkenswert, schon weil von Wagenschein in dieser Weise nicht verzeichnet, ist nun aber aus meiner Sicht der Umstand, dass die Moleküle hartnäckig und immer wieder ins Spiel gebracht werden. Nicht nur Studienanfänger kommen auf sie zurück und zwar in einer Art und Weise, die Atome bzw. Moleküle als erwiesenermaßen grundlegende Entitäten der Realität erscheinen lässt. Auch in höheren Semestern beharren Studenten geradezu darauf, in ihren Erläuterungen auf das Modell kleinster Teilchen (seien es nun Elektronen im Zusammenhang mit elektrischen Erscheinungen oder Moleküle um Zusammenhang mit dem Phänomen Wärme) zu sprechen zu kommen, auch wenn ein Mehrwert dieses Rekurses für das Verständnis phänomenaler Befunde oder Zusammenhänge nicht erwiesen werden kann⁷. Mir stellt sich nun die Frage, inwiefern Wagenschein diesen Rekurs treffend und im Wesentlichen erschöpfend kommentiert, wenn er schreibt: „Der hilflose Rückgriff auf die nicht verstandene, weil nicht entstandene [sondern nur vom Lehrer hin gestellte] molekulare Hinterwelt verdunkelt den Blick auf den Gegenstand und zugleich das alltägliche Denkvermögen.“⁸ Pointiert gefragt: Spricht sich im Rekurs auf die Moleküle nur Hilflosigkeit aus oder nicht auch die Frage nach der grundlegenden Aufgabe von Physik? Denn: Geht es in der Physik nicht um die Grundlagen der Wirklichkeit und wenn dem so ist, darf dann nicht auch der Laie von diesem Grundlagenwissen Gebrauch machen? Zumal es auch für die konkrete Gestaltung von Unterricht hochproblematisch sein kann, das Sprechen von Molekülen allein den professionellen FachwissenschaftlerInnen aus der Physik oder Chemie zu überlassen. Denn letztere bringen ihr Expertenwissen ja gerne in TV-Sendungen und „Was ist Was“-Büchern an die Kinder und das lässt die Lehrerin respektive den Lehrer im Sachunterricht mit „molekülfreien“ Erläuterungen ganz schön ‚alt‘ aussehen. Ein Lehrer, eine Lehrerin sollte zumindest begründen können, wieso er respektive sie anders als der Experte/die Expertin nicht auf Moleküle zu sprechen kommt, ja er respektive sie muss gegebenenfalls für die Schüler verstehbar aufzeigen, was an der Erläuterung in einer „Sendung mit der Maus“ oder in einem „Was ist Was“-Buch problematisch ist, mit denen sie/er von Schülern mit nicht geringer Wahrscheinlichkeit an der ein oder anderen Stelle konfrontiert wird. Und ohne bestreiten zu wollen, dass Wagenschein in seiner Diagnose der Hilflosigkeit recht hat, scheint es mir doch Wert, den ein oder anderen Ausdruck der Hilflosigkeit auch als Ausdruck der Notwendigkeit zu lesen, mehr über Physik, mehr über die Naturwissenschaft Physik zu lernen. Hiermit ist ein Lernfeld angesprochen, dass in der Physikdidaktik seit etwa fünf Jahren ausdrücklich so benannt wird und auf dem sowohl erkenntnistheoretische und im engeren, philosophisch-analytischen Sinn wissenschaftstheoretische Fragen zur physikalischen Erkenntnissen und ihrer Begründung in den Blick genommen werden sollen, wie auch wissenschaftstheoretische Untersuchungen in einem weiteren Sinne reflektiert werden sollen, nämlich Untersuchungen, die in wissenschaftssoziologischer und/oder wissenschaftshistorischer Perspektive Aussagen über den Prozess des Entstehens von naturwissenschaftlichen Erkenntnissen machen. Was zeichnet eine physikalische, von Wagenschein so genannte „zweite, wissenschaftliche Wirklichkeit“⁹ aus? Inwiefern ist diese Wissenschaft abstrakt? Ist der Erkenntnisprozess, der auf die molekulare Hinterwelt führt, wirklich abstrakter als derjenige, an dessen vorläufigen Ende das Postulat des Trägheitssatzes steht? Mit welchen Argumenten wurde und wird eine realistische Interpretation von physikalischen Entitäten wie Atomen und Molekülen gerechtfertigt, mit welchen als unzulässig abgelehnt? Ist die von Wagenschein sogenannte molekulare Hinterwelt ein Abbild der wahren Welt, welches der Wahrheit im Sinne des platonischen Höhlengleichnisses eine Stufe näher ist als die unmittelbar anzuschauende und zu befühlende primäre Wirklichkeit oder ist sie Hinterweltlerei im Sinne des Nietzscheanischen Verdikts gegen die (dabei verkannte) christliche Jenseitsvorstellung? Gibt es eine Weltanschauung, die durch physikalische Erkenntnisse ausgeschlossen ist? Gibt es Weltmodelle, die bei der Entwicklung bestimmter physikalischer Theorien vorausgesetzt wurden? Wie real sind überhaupt die häufig gerade erst in Abstraktion von der primären Wirklichkeit definierten Gegenstände physikalischer Aussagen und Erklärungen? Mit diesen Fragen schließt sich ein Kreis dieses Aufsatzes, sind wir mit ihnen doch wieder bei den kritischen Anfragen an die Macher der Reportage zum Science-Center zurückgekehrt.

Mit Vorsicht und in dem Wissen, dass einem Autor wie Wagenschein schon in mangelnder Kenntnis seines ungemein großen Werkes schnell Unrecht getan werden kann, möchte ich an dieser Stelle anmerken, dass Wagenschein in seinen Texten nach meinem Dafürhalten zu wenig, zu implizit und zu einseitig Fragen zur Natur der Naturwissenschaft thematisiert hat. Eine Kenntnis verschiedener diesbezüglicher Antworten und Positionen lassen die Wagenscheinsche Sicht der Dinge fragwürdig erscheinen. Der Physikdidaktiker Höttecke hat Arbeiten Wagenscheins in Hinblick auf das in ihnen vermittelte Bild von Physik analysiert und auf dem Hintergrund vor allem wissenschaftssoziologischer und -historischer Forschung kritisch beleuchtet (vgl. Höttecke 2001). Die Autorin hat in stärker wissenschaftsphilosophischer, aber ebenfalls wissenschaftshistorisch informierter Hinsicht Aussagen Wagenscheins zur Sprache im Physikunterricht in den Blick genommen, in denen zwischen den Zeilen

⁷ Man denke hier etwa an das Phänomen Gewitter!

⁸ Martin Wagenschein: Was bleibt? www.widerstreit-sachunterricht.de, Ausgabe Nr.5 (Oktober 2005), S. 5

⁹ ebd., S. 6

ein bestimmtes Bild von der Natur der Physik entworfen wird (Wagner 2004). Von den oben genannten Fragen ist dabei insbesondere die Frage berührt, inwiefern Moleküle ein abstrakterer Gegenstand physikalischer Aussagen sind als der Newtonsche Trägheitssatz.¹⁰ Hat sich die „Front“ der exakten Wissenschaft“ wirklich erst „im 20. Jahrhundert notwendig und mit glänzendem Erfolg fortentwickelt in die Hinterwelt der Laboratorien, Modellvorstellungen und mathematischen Strukturen“?¹¹ Wer sich mit Gegenpositionen zur diesbezüglichen Wagenscheinschen Auffassung auseinandersetzen will, sei u.a. auf die gerade genannten Arbeiten verwiesen. Was die entsprechende, breitere Reflexion des Themas Natur der Naturwissenschaft betrifft, sind die mir bekannten Wagenscheinschen Ausführungen zu eng geführt.

Angehende SachunterrichtslehrerInnen müssen mehr wissen als BerufsphysikerInnen

Im Sinne seines Anliegens, Physikunterricht als einen Ort der Laienbildung zu verteidigen, das heißt als einen Ort, an dem es gerade nicht um eine fachsystematisch orientierte Propädeutik für zukünftige BerufsphysikerInnen geht, ist Wagenschein beizupflichten, wenn er sagt: „Der Physiklehrer respektive die Physiklehrerin muss mehr wissen als der Berufsphysiker respektive die Berufsphysikerin.“ Nicht meine ungeteilte Zustimmung findet diese Aussage jedoch in ihrer Fortsetzung: „Ich meine damit nicht ein quantitatives Mehr, kein die Studienzeit verlängerndes, kein Detail an hochgeschraubtem Detailwissen. Davon braucht er eher weniger. Ich meine auch nicht schon Didaktisches. Sein Mehr ist ein qualitatives, ein anderer Aggregatzustand seines Wissens: psychologisch verflüssigt, genetisch umgeordnet, und das für alle Stufen[!].“¹² Hier möchte ich anmerken: Nicht nur psychologisch reflektiert muss sein Wissen sein, sondern auch im engeren wie weiteren Sinne wissenschaftstheoretisch reflektiert. Dies gilt auch und gerade für den Sachunterrichtslehrer und seine Kollegin. Unsere Mediengesellschaft, in der Wissen, Nichtwissen und Scheinwissen vor allem via TV in freiem Fluss begriffen ist, gibt auch für den Sachunterricht einen nicht zu ignorierenden Hintergrund ab. Angehende Physiklehrerinnen brauchen die Gelegenheit, sich mit den in diesem Aufsatz angesprochenen Fragen auseinanderzusetzen, brauchen Konzepte und Begriffe, die es ihnen erlauben, Aussagen von Experten wie Laien, welche mit dem Anspruch auftreten, physikalisch Bescheid zu wissen, kritisch zu hinterfragen, u.a. auf die ihnen unterliegenden Bilder von Wesen und Reichweite physikalischer Aussagen und Erklärungen. Ihnen dieses Metawissen zur Physik nicht *explizit* anzubieten, hieße, sie ungeschützt vor die Aufgabe zu stellen, Kinder in unserer Gesellschaft bei ihren ersten schulischen Schritten auf dem Weg zu physikalisch gebildetem Laientum oder reflektierter professioneller Beschäftigung mit Physik zu begleiten. Die Aneignung eines solchen reflexiven Metawissens aber braucht Zeit, schon weil es nicht losgelöst von der Betrachtung konkreter physikalischer Inhalte zu vermitteln ist. Zudem zeigt eine mittlerweile gut hundertjährige Tradition an „wissenschaftswissenschaftlicher“ (i.e. wissenschaftsphilosophischer, -historischer und -soziologischer) Forschung an, dass die angesprochenen Fragen nicht zu eindeutigen, unter Absehung vom kulturhistorischen Kontext generalisierbaren Antworten führen. Insbesondere nicht eindeutig zu beantwortende Fragen aber brauchen Raum zur Behandlung, anderenfalls droht eine lähmende Verunsicherung oder das mitgebrachte Vorverständnis zur Natur der Naturwissenschaft wird nicht wirklich reflektiert. Gegen den Trend zu immer kürzeren Studienzeiten sei gesagt: Insbesondere die Aneignung von Orientierungswissen braucht Zeit! Wer nur Verfügungswissen in Gestalt klarer Aussagen von naturwissenschaftlicher Allgemeinbildung erwartet, dem sei dringend geraten, sich auf eine Befragung seines Verständnisses von der Natur der Naturwissenschaften einzulassen. Es gilt Interessantes, Wissens- weil Fragenwertes zu entdecken, das nach meinem Dafürhalten dazu angetan ist, gerade auch in der Gruppe derjenigen, die sich nicht zu den Technikbegeisterten und Formelfreaks zählen, Interesse an physikalischer Forschung und ihren Ergebnissen zu wecken.

¹⁰ Im genannten Aufsatz diskutiere ich unter anderem die Frage: Wie nah steht der Trägheitssatz eigentlich der lebensweltlichen Wahrnehmung?

¹¹ Martin Wagenschein: Was bleibt? www.widerstreit-sachunterricht.de, Ausgabe Nr.5 (Oktober 2005), S. 6

¹² ebd., S.6

Literatur

- Höttecke, Dietmar (2002): Die Natur der Naturwissenschaft historisch verstehen. Berlin: Logos
- Landwehr, Brunhild (2002): Distanzen von Lehrkräften und Studierenden des Sachunterrichts zur Physik. Berlin: Logos
- Wagner, Elke (2001): Naturwissenschaftliche Fachbegriffe im Sachunterricht: Zeichen für Sprachlosigkeit oder Schlüssel zu notwendiger Propädeutik? In: Rauterberg, Marcus/Scholz, Gerold (Hrsg.) (2004): Die Dinge haben Namen. Zum Verhältnis von Sprache und Sache im Sachunterricht. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren, S. 171-195
- Wagner, Elke/Siensen, Fritz (2002): Elementare Astronomie als Thema für den genetischen Sachunterricht. Ein Bericht zur Lehrerbildung (Beiträge zur Frühjahrstagung des DPG-Fachverbandes Didaktik der Physik). Ort: Verlag