

Klaus Giel

## Die ästhetische Darstellung der Welt im naturwissenschaftlichen Unterricht. Bemerkungen zur Didaktik Martin Wagenscheins\*

### Inhalt

- 1. Einleitung 1
  - 1.1. Die Problemstellung 1
  - 1.2. Die Aufspaltung der Naturerfahrung 2
  - 1.3. Über die Arbitrarität der neuzeitlichen Wissenschaften 2
  - 1.4. Goethe und Wagenschein 3
- 2. Der schulpädagogische Einsatz 4
  - 2.1. Wissenschaft und Schule – eine Beziehungskiste 4
- 3. Der Einsatz Wagenscheins 6
  - 3.1. Die Einladung, Klassiker der Naturwissenschaft im Original zu lesen 6
  - 3.2. Der exemplarische Unterricht: Dramaturgie des Unterrichts 7
  - 3.3. Der exemplarische Unterricht: Das Exemplum 8
  - 3.4. Der fruchtbare Moment 10
- 4. Schlußbemerkung 12
- Literatur 12

### 1. Einleitung

#### 1.1. Die Problemstellung

Wagenschein war – wie jedes Genie – von seiner Sache geradezu besessen. Seine Sache, das ist der unerhört kühne Gedanke der Wiederentdeckung der Natur im Medium der modernen Naturwissenschaften; der Wissenschaften also, in denen, authentisch und der Sache nach, schon längst nicht mehr von eben dem die Rede ist, worauf sie sich mit ihrem Namen berufen, der Natur. So ist schon der Ansatz Wagenscheins paradox. Paradox insofern, als es wohl richtig ist, daß nur in der Sprache Galileis, Newtons und Einsteins sinnvoll und verbindlich von der Natur die Rede sein kann. Wer die Physik leugnet, verfehlt die Natur. Die Begrifflichkeit der „Alternativen“, die gegen die Irritationen der Wissenschaft aufgeboten werden, zerfließt in Bildern der Sehnsüchte unserer unerfüllten Innerlichkeit. Gleichzeitig gilt aber, daß gerade die Physik keine Zugänge mehr zur *Natur* eröffnet. Bereits im Jahre 1949 hat Carl Friedrich von Weizsäcker geschrieben, daß die Naturgesetze aufgrund ihrer theoretischen Struktur am allerwenigsten in der Lage seien, das zu fassen und zu explizieren, was die Natur im Innersten zusammenhält. Sie sagen nicht mehr aus, was ohne Zutun des Menschen „ist“, an sich ist, sondern „das Naturgesetz wird mehr und mehr nur eine Angabe über die Möglichkeit und den Ausfall von Experimenten; ein Gesetz unserer Fähigkeit, Phänomene hervorzubringen“. In

---

\* Erschienen in: Ludwig Duncker, Walter Popp (Hrsg.), Kind und Sache. Zur pädagogischen Grundlegung des Sachunterrichts. Juventa Verlag Weinheim und München 1994, 2. Auf. 1996, S. 163-177. Die Seitenumbrüche des Erstdrucks sind in den fortlaufenden Text eingefügt.

den Naturgesetzen ist die Verfügbarkeit der Natur erschlossen. „Die metaphysische Hoffnung der klassischen Physiker, durch ihre Wissenschaft den Halt an am sich Seienden zu gewinnen, fällt dahin.“<sup>1</sup> Ähnlich, vielleicht noch schroffer, hat Max Born nach dem Zweiten Weltkrieg dem metaphysischen Glauben an seine Wissenschaft abgeschworen.<sup>2</sup> Die Zugänge zur Natur sind also, wie es scheint, nicht ohne die Naturwissenschaften zu gewinnen, aber auch nicht in ihnen und durch sie. Was aber heißt dann, Wiederentdeckung der Natur im Medium der modernen Wissenschaften, wenn etwas mit Verstand damit behauptet sein soll. [163/164]

## 1.2. Die Aufspaltung der Naturerfahrung

Im allgemeinen haben wir uns mit einer Aufspaltung dessen abgefunden, was man noch völlig unspezifiziert „Naturerfahrung“ nennen könnte: In die rational kontrollierbare Erfahrung der Wissenschaften auf der einen und in die durch Künste und Religion erschlossene, zum Naturerleben verdichtete Erfahrung auf der anderen Seite. Inzwischen scheinen die sinnennahen, eine *co-gnitio rei* verheißenden Formen des Naturerlebens obsolet geworden zu sein. Naturlyrik will heute noch weniger gelingen als Liebesgedichte, und die Malerei hat sich in unserem Jahrhundert anderen Sujets und Motiven zugewandt. Vor der Masse und dem Andrang des Wissens und den Möglichkeiten der technischen Manipulierbarkeit ist uns der Naturgesang im Halse stecken geblieben. So konnte sich der Kitsch und die darin gepflegte edle Gesinnung über unsere Gefühle hermachen und uns mit einem im Postkartenformat reproduzierten Naturerleben zu eitlen Selbstgenuß verleiten.

## 1.3. Über die Arbitrarität der neuzeitlichen Wissenschaften

Vor diesem Hintergrund drängt sich die Frage auf, ob nicht die neuzeitliche Aufspaltung der Naturerfahrung die Natur zum Verschwinden gebracht hat. Was also ist eigentlich mit der Aufspaltung der Naturerfahrung in Naturerkennen und Naturerleben gemeint: Wie und als was sind die so getrennten zu fassen. Es hängt aufs engste mit der Entstehung der modernen Naturwissenschaften zusammen, daß sie sich als gesellschaftliche Institutionen mit eigenen Verkehrs- und Interaktionsformen, mit eigenen Fachsprachen, Hierarchien, Traditionen und Handlungsräumen etabliert haben. Moderne Wissenschaften können soziologisch als Fachkulturen beschrieben werden, denen eigene Generierungsmuster (*habitus*) zugrundeliegen. Unter dem Aspekt der gesellschaftlichen Einrichtung ist die Natur der Naturwissenschaften nichts anderes als die gesellschaftliche Konstruktion der Wirklichkeit in den Sinn- und Handlungsstrukturen ihrer Institutionen. Dasselbe ließe sich für das Naturerleben behaupten. Die Natur des Naturerlebens ist weithin die in den Einrichtungen, die sich der Pflege des Naturerlebens verschrieben haben, institutionell verfaßte Wirklichkeit. Dies ist hier ganz schlicht, ohne den schiefen Blick der Kulturkritik festzuhalten. Wonach – kritisch – zu fragen ist, sind die Gründe, die dazu geführt haben, daß sich Naturerkennen und Naturerleben in gesellschaftlichen Einrichtungen gegeneinander verselbständigt haben. Was bisher Aufspaltung der Naturerfahrung genannt wurde, ist der historische Prozeß der Verselbständigung des Naturerkennens zu einer eigenständigen, poetischen, Werke erzeugenden „Kunstpraxis“ (*ars*). Dadurch wird das wissenschaftliche Erkennen herausgelöst aus dem Kontext der im engeren Sinne praktischen Künste, die – *in agendo positae* – nur ans Licht und zur Geltung bringen, was schon ist: Die Formen und konkreten Auslegungen der praktischen Künste sind in der Natur der Dinge mo-

<sup>1</sup> Carl Friedrich von Weizsäcker: *Zum Weltbild der Physik*, Stuttgart 1949 S. 173 ff.

<sup>2</sup> Vgl. Max Born: *Physics in my Generation*. Oxford, New York, Toronto 1956; deutsch: *Physik im Wandel meiner Zeit*. Braunschweig 1957.

tiviert: Das Leben selbst wird sich darin faßlich. Die Verselbständigung des Erkennens zu einer poetischen Kunst ist kon- [164/165] kret faßbar in Bacons *Novum Organum*. Schon im Titel dieses Werkes wird der Anti-Aristotelismus zum Programm erhoben. Nicht, daß das Erkennen durch das Experiment technisch unterfüttert wird, ist das Entscheidende, sondern daß es als ein unter Effizienz-Kriterien gestelltes Produzieren postuliert wird. Das Produkt, in dem sich das Erkennen als einer poetischen Kunst vollendet, ist das Wissen, dessen Wert sich an dem Machtzuwachs, den es vermittelt, bemißt. Im Wissen ist die Natur überwunden, es ermöglicht die Zähmung und Zivilisierung der Natur (die unter der Perspektive der Bändigung als das Bedrohliche, Wilde erscheint). Der Eigensinn der Natur, den wir unabhängig von unseren Projekten in ihr suchen, wird zum Objekt eines metaphysischen Bedürfnisses, von dem sich auch der wissenschaftlich aufgeklärte Mensch nicht gänzlich lossagen kann. Die Reaktion auf die Verselbständigung der Naturwissenschaft liegt – nicht zufällig – in dem Versuch einer spekulativen Naturmetaphysik. Ohne dem im einzelnen nachgehen zu können, ist doch in den Bemerkungen zur Verselbständigung der neuzeitlichen Naturwissenschaft deutlich geworden, daß die Abspaltung der Naturwissenschaft keineswegs als Ausdifferenzierung einer ursprünglichen Einheit verstanden werden kann. Ausdifferenzierungen bleiben auf die ursprüngliche Einheit bezogen und sind nichts anderes als die Aktualisierung der in der ursprünglichen Einheit begründeten Perspektiven. Der Neubeginn der modernen Naturwissenschaft dagegen ist durch keinen früheren, ihm vorausgesetzten Zustand motiviert.

Die moderne Naturwissenschaft beginnt mit sich selber in einem revolutionären Gestus und als ein Werk der Freiheit. Schopenhauer hat den arbiträren Charakter der modernen Naturwissenschaft mit Bezug auf Linne herausgestellt: „Des Linnäus künstliches und arbiträr gewähltes Pflanzensystem kann durch kein natürliches ersetzt werden, so sehr auch ein solches der Vernunft angemessen wäre und so vielfach es auch versucht worden; weil nämlich ein solches nie die Sicherheit und Festigkeit der Bestimmung gewährt, die das künstliche und arbiträre hat.“<sup>3</sup> Fichte hatte diese Arbitrarität des wissenschaftlichen Erkennens zum eigentlichen Thema seiner Wissenschaftslehren gemacht. In den Wissenschaften befreit das Denken sich aus jeder Form einer ursprünglichen Bestimmtheit und entlarvt die Formen, in denen das Denken sich auf ihm vorausliegende Quellen beruft, als selbstverschuldete Naivität, hinter der sich die psychischen und sozialen Mechanismen verbergen, die das kritische Denken niederhalten.

#### 1.4. Goethe und Wagenschein

Nur Goethe mochte und konnte sich damit nicht abfinden. Von der Annahme durchdrungen, ja geradezu beseelt, daß das Naturerkennen als die Ausdifferenzierung einer ursprünglichen Erfahrung wiedergewonnen werden müßte, einer Erfahrung, die noch aus den Quellen der Natur selber schöpft, mußte er gegen die Modernen, Linne und Newton, polemisieren. In Morphologie und Farbenlehre suchte er die Rückbindung des Erkennens an die Natur, als der sicheren [165/166] Quelle allen Erkennens und des Ursprungs aller Künste. Das Medium dieses in der Natur selber begründenden Denkens sah Goethe in der originär gebenden Anschauung, die nichts „hinter“ den Erscheinungen, sondern die Lehre in den Phänomenen selber sucht. Die Instrumente und Experimente, die Goethe durchaus einsetzte, hat er im organologischen Sinn verwendet zur Potenzierung und Schärfung der Anschauung (nicht als deren Substituierung).

Demgegenüber wiederholt Wagenschein zwar die Goethesche Problemstellung, jedoch mit einem – allerdings gravierenden – Unterschied. Worauf es ihm ankommt und was er anstrebt,

---

<sup>3</sup> Arthur Schopenhauer. *Sämtliche Werke*. Textkritisch bearbeitet und herausgegeben von Wolfgang Freiherr von Löhneysen. Band V, Darmstadt 1965, Bd. V, S. 298.

ist keineswegs die Reorganisation der Wissenschaft im Sinne Goethes; wohl aber möchte er das Wissen in den Dienst stellen, den Goethe als *entelecheia* des wissenschaftlichen Erkenntnisprozesses unterstellte: in den Dienst der Belehrung der sinnlichen Erfahrung zum Zwecke ihrer Verdichtung zur Anschauung. Es ist ein genuin pädagogisches Anliegen, das Wagenschein verfolgt: Die Aneignung des Wissens als eines Organs der Anschauung. Auf diesem Wege möchte er die vernünftige (belehrte) Identifizierung mit der Sinnlichkeit erreichen zur Bereicherung der menschlichen Erfahrung. Worauf er seine Didaktik, mit einem Wort gesagt, anlegt, ist die Erkundung des lebenspraktischen Gehaltes des Wissens.

## 2. Der schulpädagogische Einsatz

### 2.1. Wissenschaft und Schule – eine Beziehungskiste

Das didaktische Konzept Wagenscheins steht in einem übergreifenden Zusammenhang, der durch die zwei folgenden Bemerkungen angedeutet werden soll.

(1) Die Frage nach dem ästhetischen Gehalt (belehrte Sinnlichkeit) des Wissens ist nicht die Ausgeburt müßigen Spekulierens. Es ist nicht an dem, daß man so fragen kann; die Frage ist vielmehr durch eine pädagogische Krisenlage motiviert. Wenn nämlich die Schule als Einrichtung des erziehenden Unterrichts auch in Zukunft soll gelten können, kann sie ihre Aufgabe nicht in der Bereitstellung des wissenschaftlichen Nachwuchses sehen. (Die Versuchung, die Schule auf die Belieferung der Wander-, Alb- und Alpenvereine zu verpflichten, ist weniger groß.) Es ist jedoch dringend erforderlich, daß die Schule sich der Außensteuerung durch das Wissenschaftssystem entledigt. Wenn sie nicht kollabieren will, kann die Schule nicht mit dem Fortschritt der Forschung Schritt halten wollen. Man schaue sich daraufhin die Lehrpläne an, speziell die der Leistungskurse, und dies besonders auch unter *dem* Aspekt, daß der Halbzeitwert des Wissens gegenwärtig bei etwa fünf Jahren liegt. Wie immer die Vermittlung von Wissen und sinnlicher Erfahrung in concreto ausfallen mag, kann die Schule nicht die Aufspaltung des Naturerlebens und des Naturerkennens reproduzieren wollen. Sie würde sonst zu einem gut funktionierenden Interferenzsystem verkommen, das den Schüler zu vergessen [166/167] zwingt, was er im Physikunterricht über das Leuchten des Mondes gelernt hat, um sich auf „Fülle wieder Busch und Tal“ einlassen zu können.

(2) Die ästhetische (sich in der Anschauung vollendende) Vermittlung von Wissen und Erfahrung ist keine von außen an den Schulunterricht herangetragene Aufgabe. Sie war das ständige Thema der Didaktik auf ihrer Suche nach der natürlichen Lehrart (dem Sinngehalt des erziehenden Unterrichts). Damit wird eine Lehre postuliert, die nicht indoktriniert, die also nicht auf eine irgendwie geartete Beeinflussung angelegt ist, nicht einmal auf Wissensvermittlung. Natürlich kommt auch in den Entwürfen der natürlichen Lehrart der Lehrer vor, der mehr weiß und kann als die Schüler. Gefordert ist jedoch, daß sich die Kunst des Lehrens in der Lehre begründet, die von der Sache selbst ausgeht (den Dingen, sagt Rousseau). Die Kunst des Lehrens würde demnach darin bestehen, der Lehre, die von den Sachen selbst ausgeht, zur Geltung und Wirksamkeit zu verhelfen. Die Kunst des Lehrens wäre im Sinne der klassischen Terminologie eine praktische Kunst, in deren Dienst der Lehrer mit der vornehmen Zurückhaltung von Augustinus' Magister tritt (Also siehst du, von wem du gelernt hast: von mir nämlich nicht, auf dessen Fragen du alles beantwortetest).<sup>4</sup>

Dieser „innere“, in der Lehre begründete Zusammenhang von Lehren, Lernen und Sache wird im sogenannten didaktischen Dreieck repräsentiert, dem Grundmodell des erziehenden Unter-

---

<sup>4</sup> Aurelius Augustinus: Vom Lehrmeister. Übertragen, mit einem Vorwort versehen und erläutert von Herbert Hornstein, Düsseldorf 1957, S. 94.

rechts: der einzigen und einzigartigen Form der Erziehung, in der Erzieher und Educandus nicht normativ vermittelt sind. Der Erzieher repräsentiert hier nicht eine „Wertegemeinschaft“, aus der sich seine Autorität herleitet. Er findet sich vielmehr, wie zu zeigen ist, mit seinem Wissen und all dem, was seine Überlegenheit ausmacht, vor eine harte Bewährungsprobe gestellt. Die Lehre, so hat Fröbel es gesehen, bringt allererst den Sinngehalt dessen hervor, was der Lehrer dem Schüler voraushat.<sup>5</sup> Der Ausdruck „Lehre“ (die von der Sache ausgehen soll), wird hier im Sinne der „Handwerkslehre“ gebraucht. Wer in die Lehre geht, lernt zwar auch dies und jenes; wichtiger ist jedoch als all dies, was einzeln aufgezählt werden könnte, ist die „Disziplin“, als die sich die Lehre im Lehrling darstellt und vollendet. Mit Disziplin ist hier der Inbegriff von Anforderungen und Bedingungen gemeint, die der Lehrling in der Lehre mit seinen Kräften zu erfüllen hat. Es ist der „Berufsleib“, den der Lehrling erwirbt: ein Habitus, der ihn zur Wahrnehmung und Behandlung der berufsrelevanten Seiten der Wirklichkeit befähigt, und ihn auch für die unvorhersehbaren Fälle dieser Wirklichkeit sensibilisiert. Mit dem Berufsleib ist somit die Konstitution eines Erfahrungshorizontes gemeint, in dem Wahrnehmung und Handeln in einer Art Vorselektion des Möglichen, also sinnhaft, verknüpft sind. Daß die Lehre in der natürlichen Lehrart in den Sachen selber liegen soll, besagt demnach nur, daß die Sache Anforderungen stellt: die Lehre, das ist dann der Inbegriff der Bedingungen, die zu erfüllen sind, wenn sich die Sache zeigen soll. Im „Bedienen“ der Bedingungen, unter denen die Sache zum Vorschein kommt, [167/168] fassen wir, wie zu zeigen ist, Fuß in der Wirklichkeit. In Anlehnung an Simone Weil nennt Wagenschein dieses Fußfassen *enracinement*.

Es ist ohne weiteres deutlich, daß die Idee und die über Goethe, Pestalozzi, Fröbel zu Wagenschein führende Tradition der natürlichen Lehrart im Naturverständnis des Aristoteles begründet ist. (Nicht zufällig beziehen sich bedeutende Entwürfe einer modernen philosophischen Ästhetik und einer Hermeneutik des Naturverstehens auf Aristoteles. So Josef König: Die Natur der ästhetischen Wirkung, und, im Anschluß an Josef König, Otto Friedrich Bollnow: Der Mensch und die Natur als pädagogisches Problem.<sup>6</sup>

Es ist daher zweckmäßig, an die Hauptmomente des aristotelischen Naturverständnisses zu erinnern.

(1) Die Natur ist das an ihr selbst Wahrnehmbare. Das Wahrnehmbare, weil „das Denken liegt in der Gewalt des Wollens, nicht aber das Wahrnehmen, denn das Wahrnehmbare muß da sein.“<sup>7</sup>

(2) Die Wahrnehmung hat ihren Grund nicht in der Funktion von Sinnesorganen – auch nicht – kantisch gesehen – in der transzendentalen Verfaßtheit der Sinnlichkeit, sondern in dem „In-Erscheinung-Treten“ der Natur, in dem „Zur-Sichtbarkeit-Drängen“ der Natur selber. In der Wahrnehmung wird somit nicht dies oder jenes registriert (Form, Größe, Beschaffenheit der Dinge), sondern die Wahrnehmbarkeit verwirklicht. Die Wahrnehmung ist der Möglichkeit nach, was die Natur (das Wahrnehmbare) schon der Wirklichkeit nach ist.<sup>8</sup> Es gibt nach Aristoteles zwei Sinne, die nicht auf stoffliche Repräsentation angewiesen sind, die insofern auch zum Element einer Kunst werden können: Sehen (Farbe) und Hören (Schall).<sup>9</sup> Daß Goethes Farbenlehre hier direkt anschließt, sei nur eben im Vorübergehen angemerkt.

<sup>5</sup> Friedrich Fröbel: Ausgewählte Schriften. Herausgegeben von Erika Hoffmann, Zweiter Band, 1951, Band II, S. 35.

<sup>6</sup> Vgl. Josef König: Vorträge und Aufsätze. Herausgegeben von Günther Patzig, Freiburg/München 1978, S. 256 ff. Otto Friedrich Bollnow: Der Mensch und die Natur als pädagogisches Problem, In: Richard Brinkmann (Hrsg.), Natur in den Geisteswissenschaften I, Tübingen 1988, S. 75 ff.

<sup>7</sup> Aristoteles: Über die Seele. Werke in deutscher Übersetzung, Band 13, Darmstadt 1966, S. 35.

<sup>8</sup> Aristoteles a. a. O., S. 35.

<sup>9</sup> Aristoteles, a. a. O., S. 35 ff.

(3) Die Realisierung des Wahrnehmungsvermögens ist die Leistung der Praxis (Praxis = Bios = Lebensweise eines Organismus), die in den praktischen Künsten (s. o.) potenziert wird. Die Methode wurde bereits in der Scholastik als eine solche praktische Kunst konzipiert (Johannes von Salisbury) und dann ganz ausdrücklich als Anschauungskunst von Pestalozzi. Wagenschein führt diese Tradition des Anschauungsunterrichtes unter Einschluß der modernen Wissenschaft in origineller Weise fort. [168/169]

### 3. Der Einsatz Wagenscheins

#### 3.1. Die Einladung, Klassiker der Naturwissenschaft im Original zu lesen

Wagenschein setzt die Physik als eine soziokulturelle Gegebenheit und Tatsache voraus. Damit wiederholt er den kantischen Ansatz: hinter das historische Faktum der Naturwissenschaft kann nicht zurückgegangen werden. Die Naturwissenschaften liegen – besonders auch für die Schulen – vor in der Gestalt von Lehrbüchern, die den Kern von Studien- und Lehrplänen bilden. Lehrbücher präsentieren das Wissen in systematischer Form. Darin liegt ihre unersetzbare kulturelle Funktion. Die Spezialisierung der Wissenschaften erhält in den Lehrbüchern ihre feste Gestalt. Die exemplarische Lehre Wagenscheins hält sich nicht an die Systematik der Lehrbücher. Nach Wagenschein führt, wie man ohne verzerrende Übertreibung sagen kann, die sich an die Systematik klammernde Lehre zur Korruption des Verstehens. Damit wird der Wert, der in der Struktur der Lehrbuchsystematik begründet ist, nicht generell geleugnet. Lehrbücher stellen das Gedächtnis des wissenschaftlichen Erkennens dar. Darin liegt ihre Bedeutung für eben dieses wissenschaftliche Erkennen. In der gedächtnishaften Aufbewahrung des Erkennens wird dieses aus den lebensgeschichtlichen Erfahrungs- und Entstehungszusammenhängen herausgelöst und sozusagen exteriorisiert. Gleichzeitig wird das im Gedächtnis Aufbewahrte als etwas Perfektes, Abgeschlossenes und insofern Historisches konstituiert: Als etwas, was in der individuellen Lebensgeschichte und der sie konstituierenden Erinnerung nicht mehr modifiziert werden kann. Die eigentümliche Leistung des Gedächtnisses besteht in der Treue der Wiedergabe des Perfekten, Abgeschlossenen. Auf diese Weise konstituiert das Gedächtnis die historische Distanz zwischen dem, was Geschichte geworden ist und der aktuellen Gegenwart. Es bewahrt Ereignisse in entaktualisierter Form, Spuren und Anzeichen, die zum Ausgangspunkt von historischen Rekonstruktionen gemacht werden können. Die aufbewahrende Leistung des Gedächtnisses besteht somit in der Ordnung der hinterlassenen Spuren, mit der diese der historischen Rekonstruktion zugeführt werden können. Die formale Struktur der historischen Zugänglichkeit ist eine solche von Orten, an denen etwas auffindbar ist: Die memoria ist eine Findekunst, die auf einer Topik aufbaut.

Als Gedächtnis des wissenschaftlichen Erkennens enthalten Lehrbücher den Erkenntnisakt in entaktualisierter Form. Lehrbücher bewahren das Erkennen als einen Prozeß, der im Wissen zum Abschluß gekommen ist und darin perfekt vorliegt. Die Perfektion findet ihren Ausdruck in der Ex-Aktheit der Fassung und Formulierung, in der das Wissen sich als gültig erweist, unabhängig von dem Prozeß, der es hervorgebracht hat. Die Fassung, mit der das Wissen als Ex-aktes aus dem Erkenntnisprozeß gelöst wird, bestimmt sich aus der Funktion oder dem Wert, den es jeweils für den Aufbau der Systematik des Lehrbuches hat. Aus dieser Funktion ergibt sich der Ort, an dem es im Lehrbuch steht und die Form (Formel), in der es aufbewahrt wird. In dieser Ord- [169/170] nung verweist das Wissen auf vorausgesetztes Wissen, wie es sich darin bewährt, daß es vorausgesetzt werden muß, um ein Darauffolgendes rechnen und begreifen zu können. Prinzipiell gilt, daß das lehrbuchmäßig geordnete Wissen den Erkenntnisakt als ein rekonstruierbares Ereignis nur eben anzeigt, als Ereignis, das nur in einer historischen Rekonstruktion zu erfassen ist. Das Postulat der historischen Rekonstruktion wird je-

doch durch den funktionalen Aufbau des Lehrbuchs niedergehalten und verdeckt.

Mit dieser Ordnung, mit dem eines auf das andere „logisch“ aufbaut, weckt das Lehrbuch den Anschein, die kognitive Struktur abzubilden, die dem Wissen zugrundeliegt. So suggeriert das Lehrbuch durch seinen formalen Aufbau, daß die Aufgabe des Unterrichts lediglich in der Aktualisierung der bereits vorhandenen kognitiven Strukturen bestehe, also in der Anamnese der Muster, die das Wissen generieren. Auf diese Weise ist ein Pseudo-Platonismus in unsere Schulen eingekehrt, in dessen Zeichen nicht selten trostlose Heuresse getrieben wird. Diesem Pseudo-Platonismus setzt Wagenschein die exemplarische Lehre entgegen zur Überwindung der Korruption des Verstehens. Was Wagenschein mit der verstehenden Naturwissenschaft fordert, ist nichts anderes als die Rekonstruktion des im Wissen zu Ende gekommenen Erkenntnisprozesses. Die Rekonstruktion des Erkenntnisaktes aber ist eine historische. Daher empfiehlt Wagenschein den Lehrenden die Geschichte der Wissenschaft und die Lektüre ihrer Klassiker. Der Einstieg in die Physik ist für ihn der Einstieg in ihre Geschichte.

Die Geschichte der Wissenschaft ist für Wagenschein das Medium, in dem die transzendentalphilosophische Frage, wie Naturwissenschaft möglich ist und wie sie als Leistung des Menschen möglich ist, wiederholt wird. Daß die transzendentalphilosophische Frage im Horizont der Geschichte wiederholt wird, besagt zugleich, daß der Realitätsbezug der Wissenschaft nicht in einer apriorischen Verfassung des menschlichen Verstandes und der menschlichen Sinnlichkeit begründet ist. Die Geschichte lehrt, die Forschung als Leistung handelnder, leidender, verblendeter Menschen zu verstehen, als Ringen um die Befreiung aus den Verstrickungen der Tradition allgemein und der Wissenschaften im besonderen. Die Geschichte lehrt, aus welchen kulturellen und gesellschaftlichen Zusammenhängen heraus Fragestellungen sich entwickeln, wo Einfälle, Ideen gezündet haben und wie ihnen zur empirischen Verbindlichkeit verholfen werden konnte. Der Rückgriff in die Geschichte ist die genetische Rekonstitution des im bloßen Wissen ausgeblendeten Erkenntnisaktes und der ihn bedingenden Faktoren. „Genetisch“ ist bei Wagenschein nicht psychologisch im Sinne der Transformation von vorhandenen Strukturen und Mustern, sondern philosophisch-hermeneutisch zu verstehen als Rekonstruktion des den Erkenntnisakt tragenden Sinnes, mit dem die Forschung sich in einen historischen Wirkungszusammenhang gestellt findet. In diesem Sinne heißt es bei Wagenschein: „Physik ist von Menschen gemacht als ein Auswahl-Verfahren. Insofern ist sie erfüllt von Menschen. So steckt in ihr fortwirkend die Leiden- [170/171] schaft Galileis, in die Natur ein kausales Begriffsgewebe einzuspannen, das alle (unbelebten) Dinge miteinander verbindet und damit in seiner Weise verständlich macht. Und es wirkt in ihm die Menschen-Kette, in der sich durch Jahrhunderte hindurch das Trägheitsgesetz herausstellte. Aber dieses genetisch Menschliche wird in den Schulen nahezu vergessen.“<sup>10</sup>

### 3.2. Der exemplarische Unterricht: Dramaturgie des Unterrichts

So sehr Wagenschein die Lektüre der Klassiker empfiehlt, wird doch der Unterricht nicht als Geschichte oder Erkenntnistheorie der Physik ausgelegt. Der Unterricht hat vielmehr das Verbindliche herauszustellen, dasjenige an konkreten historischen Vorgängen und Ereignissen, worin diese überdauern und gegenwärtig bleiben: Physik als Lehre der Geschichte der Physik. Der didaktischen Aufarbeitung der Geschichte geht es zunächst und als erstes um die Überwindung der historischen Distanz, aus der wir die Geschichte wahrnehmen und als Geschichte rekonstruieren. Allgemein und über die Geschichte der Naturwissenschaften hinaus darf wohl angenommen werden: Die Form, in der die Geschichte Präsenz erlangt, ist das Drama. In Schillers Wallenstein und in seiner konkreten Aufführung gewinnt das Stück für

<sup>10</sup> Martin Wagenschein, Die Sprache zwischen Natur und Naturwissenschaft, Marburg 1986, S. 75.

uns hier und heute Bedeutung. Diese Bedeutung des Wallenstein liegt nicht in der Rolle, die er in den politischen Verhältnissen seiner Zeit gespielt hat. Das Drama macht den Wallenstein vielmehr zu einer menschheitlich relevanten Figur, die uns über uns selbst belehrt. Schließlich wird die „menschheitliche Bedeutung“, um diesen Ausdruck noch einmal zu gebrauchen, nicht beschrieben, sondern in der dramatischen Handlung gewissermaßen hervorgebracht. Die Handlung selbst ist der Entstehungs- und Ursprungsort der Lehre. Die Lehre, die durch dramatische Handlung herausgearbeitet wird, liegt in der befriedigenden Lösung, sie mag positiv oder negativ ausfallen, einer exzeptionellen und schon deshalb krisenhaften Situation. (In solchen, aus der Alltäglichkeit herausgefallenen Situationen wird der Mensch vor sich selbst gebracht.) In diesem Sinne wurde der Erkenntnisprozeß immer wieder und ganz ausdrücklich als dramatisches Geschehen vorgestellt, so vor allem in den großen Dialogen (Galilei, Giordano Bruno), die am Beginn der neuzeitlichen Wissenschaften stehen. Das Erkenntnisdrama wird darin im Zusammenspiel von drei Grundfiguren entwickelt: Da ist immer der Begeisterte im Spiel, der von Ideen trunkene, der Philotheus; dann aber der Skeptisch-Nüchterne, der auf konkrete Bewährung in der Realität drängt und schließlich der Dumme, der einen Wust von Vorurteilen gegen das kritische, auf bewährte Erkenntnis drängende Denken aufbringt. Die Dummheit spielt eine wichtige und entscheidende Rolle im Erkenntnisdrama. Sie ist keineswegs als Defizit zu begreifen, sondern als eine Erscheinungsweise der Vernunft, die immer schon im Spiel ist, wo wir in die Wirklichkeit verstrickt sind. Sie, gegen die niemand gefeit ist, äußert sich in einer rechthaberischen Form des Argumentierens, das weit ausholt, um nicht denken zu müssen. Dieses Zusammenspiel der genannten drei Grundtypen dient – wie man sich leicht überzeugen kann – dem Lehrer auch heute noch zur Entschlüsselung [171/172] von Unterrichtsszenen: nach den Mustern dieses Zusammenspiels werden Äußerungen aufgenommen und weiterführend gedeutet.

Genetisch unterrichten, könnte nach diesem Exkurs bedeuten: Den Unterricht als dramatisches Geschehen, in dem die Vernunft sich in ausnehmend besonderen, krisenhaften Situationen gegen Vorurteile und Scheinwissen durchsetzt, inszenieren. Wie also, nach welchen dramaturgischen Gesichtspunkten, inszeniert Wagenschein „seinen“ Unterricht.

### 3.3. Der exemplarische Unterricht: Das Exemplum

Wagenschein greift etwas „Sonderbares“ auf: Aus dem gewohnten Lauf der Dinge herausfallende Erscheinungen, die insofern irritieren, als sie sich mit unseren Erfahrungen nicht vereinbaren lassen. Herausgreifen heißt im Lateinischen: *eximere*, und das so Herausgegriffene ist ein Exemplum. „Das Sonderbare“ des Exempels liegt darin, daß es unser naives Vertrauen in den Lauf der Welt erschüttert. Mit zunehmendem Alter lernt man, sich damit in pragmatischer Einstellung zu arrangieren, ohne sich groß darüber aufzuregen. Wir lernen, damit umzugehen und damit fertigzuwerden. Nur die noch nicht voll in die Alltagswelt integrierten Kinder finden sich solchen Erscheinungen gegenüber schutzlos und hilflos ausgesetzt. Die Erscheinungen der Paralaxe, der Lichtbrechung, der Wasserverdrängung werden hier noch irritiert, verunsichert, nicht ohne tieferes Erschrecken wahrgenommen. Daher beginnt die Didaktik der Physik für Wagenschein als eine Phänomenologie der kindlichen Irritationen. Wagenscheins Sammlungen von Kinderäußerungen<sup>11</sup> sind alles andere als Beiwerk und Allotria: Sie bezeichnen vielmehr den Einsatz der Physik im menschlichen Leben. Im Hinblick darauf erhält der Physik-Unterricht die eminent pädagogische Aufgabe der Aufarbeitung von abgespaltenen, verdrängten kindlichen Erfahrungen. Im Rückgang auf diese Erfahrungen ent-

---

<sup>11</sup> Martin Wagenschein, *Kinder auf dem Wege zur Physik*. Mit Beiträgen von Siegfried Thiel u. a. Vorwort von Andreas Flitner, Weinheim/Basel 1990.



decken wir erst, wie wenig wir wirklich Fuß gefaßt haben in unserer Wirklichkeit, daß sie uns zutiefst unheimlich geblieben ist. (Kinder ertragen diese irritierenden Einbrüche in das Weltvertrauen im Vertrauen auf die Erwachsenen, von denen sie nach und nach – vertrauensvoll – die Mechanismen der Verdrängung übernehmen. Das Dramatisch-Krisenhafte der Exempel liegt also darin, daß unser Vertrauen in den Lauf der Dinge erschüttert wird. Unsere Sinne, die auf pragmatische Bewährung ausgerichtet sind, hören auf, verlässliche Zeugen zu sein. Das Zeugnis der Sinne, die scheinbar unmittelbare, in Wahrheit jedoch durch die Pragmatik des Alltags vermittelte sinnliche Evidenz wird erschüttert. Die Exempla, vor die Wagenschein seine Schüler stellt, erfordern eine Umorientierung im ganzen. Etwas von dem: „Du mußt Dein Leben ändern“ steckt in jedem Exemplum. Das macht es so anstößig und ärgerlich. Wagenschein war alles andere als ein bequemer Lehrer.

Exempel sind in der Form des Rätsels aus den vertrauten Kontexten herausgegriffen. In Rätseln wird das Konkrete, das sich darin verdichtet, als Aufgabe [172/173] vorgestellt: allerdings nicht in der Form des Falles, in dem das konkret Ausgefallene in bezug auf einen Begriff oder ein Gesetz in Frage steht. Fälle sind zwar immer auch strittig. Strittig an ihnen ist jedoch die Frage, ob sie als Fall eines Gesetzes oder einer Norm oder eines theoretischen Begriffs behandelt werden können. Als Rätselaufgaben sind die Exempla Wagenscheins keine Anwendungs- oder Übungsfälle; auch keine reinen Fälle, an denen das Allgemeine demonstriert werden könnte. Wagenschein konnte daher in seinen Veranstaltungen subsumierende Redewendungen wie: „Das hängt mit der Schwerkraft zusammen ...“ oder „Das ist nichts anderes als ...“ höchst unwirsch abweisen. Das leicht hergesagte Schulwissen war ihm suspekt. Er hat es auf seine ironisch leise Art meisterhaft verstanden, es vor dem Anspruch des Konkreten zum Schweigen zu bringen, um der Erfahrung der Unverfügbarkeit des Konkreten Platz zu schaffen. In der Form des Rätsels werden – zunächst jedenfalls – die Sachen dem sonst bewährten Können und Wissen entzogen. In diesem Sinne schlagen Rätsel in ihren Bann. In den Rätselaufgaben wird insofern die Situation der Hilf- und Ratlosigkeit, die wir aus unserer Kindheit kennen, kunstvoll wiederhergestellt. Eine charakteristische Besonderheit des Rätsels besteht darin, daß seine Lösung, obzwar in verhüllter und verschlüsselter Form, als Rat, in ihm selbst enthalten ist. So hingesagt, ist dies eine etymologische Spielerei, gewiß, aber nicht nur. Die Orakelsprüche hatten die Form des Rätsels und den Rat der Götter. Dies scheint damit zusammenzuhängen, daß das Rätsel unsere eigenen Möglichkeiten in Frage stellt. Es verhilft zu einem Rat (Lehre), auf den wir nicht von selbst gekommen wären. Der Rat des Rätsels wird einem gewissermaßen zugesprochen, man empfängt ihn. Das Empfangen, von dem hier die Rede ist, ist allerdings nichts weniger als ein passives Hinnehmen. Von den Rätseln werden wir vielmehr aufs höchste herausgefordert und beansprucht. Rätsel sind Proben, Bewährungsproben besonderer Art. In den Rätseln der Märchen und Mythen geht es häufig – wie im Turandot – um Kopf und Kragen. Der Rätselrater befindet sich also in einer paradoxen Situation. Das Rätsel stellt uns mit all unserem erworbenen Wissen und unserem Können in Frage und beansprucht es doch aufs höchste und im ganzen. Auf welche Weise aber werden wir durch Rätsel herausgefordert? „Normalerweise“ ist uns unser Wissen und Können in lebensgeschichtlichen Zusammenhängen verfügbar. Dies will sagen: Wir nehmen die je aktuelle Situation in der Weise wahr, daß sie an andere Situationen, in denen sich unser Können bewährt hat, erinnert. Durch die Erinnerung werden Handlungsansätze und -entwürfe vorgegeben, Erwartungshorizonte ausgebreitet. Die jeweils neue Situation wird jedenfalls in den Horizont der Lebensgeschichte gerückt und darin interpretiert. Das Aktuelle ist die aktualisierte Erinnerung, das nach lebensgeschichtlich erworbenen Mustern typisch „Wiederkehrende“. Diese zeitlichen Verknüpfungen von Wahrnehmungen, aus denen sich unsere Erfahrung aufbaut, hat Kant unter dem Titel „Analogie der Erfahrung“ behandelt. Normalerweise verfügen wir also nach den Mustern oder der Typik der Analogie der Erfahrung über unsere Kräfte, vor allem aber über unser Können, das durch Wissen ermöglicht und durch Wissen

gestützt ist. Just [173/174] diese Form der Disposition unserer Kräfte wird durch Rätsel in Frage gestellt. Das Rätsel erscheint so als das unvordenklich Konkrete, das, als unvermittelt gegenwärtiger Anspruch, die Präsenz der Kräfte, ihre Konzentration im Augenblick erfordert. Künstler haben ihr Können in dieser Weise – im Augenblick des Auftritts – präsent. Rätsel fordern also den konzentrierten Einsatz aller Kräfte im Augenblick. Allerdings werden die Kräfte nicht auf vorgegebene Lösungsmuster und darin antizipierte Ergebnisse versammelt. Die Konzentration – gerade auch die des Künstlers – hat die Form der unverkrampften Wachheit, einer gelösten Aufmerksamkeit. Wagenschein hat diese gelöste Aufmerksamkeit, die er in seinem Unterricht voraussetzt, eindrucksvoll in der kleinen Abhandlung „Der Knabe mit dem Apfel“<sup>12</sup> beschrieben.

### 3.4. Der fruchtbare Moment

Auf welche Weise enthält das Rätsel die Lösung? Wir rücken jetzt noch einmal die Form des Rätsels in den Blick mit der Frage nach der spezifischen Form seiner Verschlüsselung. Die Rhetorik führt die Rätsel (aenigma) als Allegorien, deren Beziehung zum gemeinten Sinn besonders undurchsichtig (obscurior) ist. Diese besonders undurchsichtige Beziehung auf das Gemeinte wird im allgemeinen so realisiert, daß ein vertrauter Begriff (Bedeutung) in einem unvertrauten, befremdlichen, zu erratenden Sinn gebraucht wird. So mußten in dem berühmten Orakelspruch, der die Athener vor den Persern rettete, die „hölzernen Mauern“ als Schiffe enträtselt werden. Als Allegorie (Gleichnis) und d. h., als Redefigur genommen, ist die Verschlüsselung des Rätsels keine Codierung. Der Code regelt die Verwendung eines gesamten Zeicheninventars. Die Redefiguren sind dagegen Übertragungen, die nicht codifiziert sind. Im Rätsel kommt es auf die eine Wendung an, an der die gesamte Lösung hängt. Die Lösung aber liegt darin, daß sich etwas, was zunächst ohne inneren Zusammenhang erschien, zu einem sinnvollen Ganzen fügt. Insofern es im Rätsel immer auf die eine Wendung ankommt, durch die ein einzelnes Element für ein Ganzes steht, haben die Rätsel einen metonymischen Charakter. Das Exemplum Wagenscheins ist, dies sollte im Vorhergehenden angedeutet werden, nicht logisch als das Verhältnis des Besonderen zum Allgemeinen zu begreifen, sondern rhetorisch als die besondere Beziehung des Einzelnen zum Ganzen. Für Wagenschein ist, ganz allgemein genommen, die Konzeption (Ursprung) der physikalischen Begrifflichkeit in der Allegorie (Gleichnis) begründet. Modelle werden von Wagenschein als Bilder und Gleichnisse verstanden.<sup>13</sup>

Die Besonderheit des Einzelnen, auf die es ankommt, liegt darin, daß hinter seiner vertrauten Bedeutung eine andere, zweite Bedeutung verborgen liegt. Diese zweite Bedeutung bestimmt sich aus seiner unersetzlichen Funktion beim Aufbau eines in sich geschlossenen Textes, in dem die einzelnen Bedeutungen sinnhaft, d. h. unter einer mit dem Textganzen vollzogenen Selektion aufeinander bezogen sind. Im Rätselwort, auf das es immer ankommt, sind Vertrautes [174/175] und Unvertrautes miteinander verknüpft. Mit dem Unvertrauten ist immer eine Wendung gefordert, die als fruchtbarer Moment den Dreh- und Angelpunkt eines Textes bildet. Der Ausdruck „fruchtbarer Moment“ ist in dem Sinne gebraucht, in dem Lessing ihn eingeführt hatte: Einen Handlungsablauf könne die Malerei nur dadurch „bilden“, daß sie einen einzigen Augenblick der Handlung nutzt; sie müsse allerdings den „prägnantesten wählen, aus welchem das Vorhergehende und Folgende am begreiflichsten wird.“<sup>14</sup> Wagenschein selbst

<sup>12</sup> Martin Wagenschein: Naturphänomene sehen und verstehen. Genetische Lehrgänge. Herausgegeben von Christoph Berg. Stuttgart 1988, S. 73 ff.

<sup>13</sup> M. Wagenschein, a. a. O., S. 346.

<sup>14</sup> Gotthold Ephraim Lessing. Gesammelte Werke. Fünfter Band. Berlin/Darmstadt 1955, S. 116.

beschreibt den fruchtbaren Moment als Ergebnis der „Suche nach der Brücke, die vom Rätselhaften zum Vertrauten führt“. Von dieser Brücke heißt es dann weiter, daß sie „sich nur in einem einzigen blitzhaften Durchblick, lückenlos hin und zurück“ vollende. „Fände sich aber auch nur an einer einzigen Stelle eine Lücke, ausgefüllt durch einen Ballen Altpapier, das dem Brückengeher bescheinigt, er habe diese Stelle früher einmal als Vorratskenntnis „gehabt“, vielleicht auch zu verstehen gemeint: Dann trägt diese Brücke nicht mehr, die Durchsicht ist verdunkelt und wenn man dran klopft an diese Brücke, dann bleibt sie taub.“<sup>15</sup>

Der exemplarische Unterricht setzt sich nun freilich nicht aus Rätselstunden zusammen. Es werden hier keine fertig formulierten Rätsel aufgegeben im Sinne von Prüfungsaufgaben oder Intelligenztests. Vielmehr kommt alles darauf an, daß das Rätselhafte in den Erscheinungen selbst entdeckt und wahrgenommen wird: die Rätsel, vor die uns die Erscheinungen selber stellen, müssen allererst formuliert werden. Dies ist eine produktive Leistung, die den enigmatischen Charakter von wirklichen Erscheinungen – gegen unsere Gewohnheiten und das Drüber-hinweg sehen – zum Vorschein gebracht wird. Dem entsprechend bringen die Lösungen solcher Rätsel die Erscheinungen selbst in einer die verwirte Erfahrung belehrenden Weise zur Sprache. In ihnen finden wir wieder Grund in den Erscheinungen selbst. Der Grund liegt hier in der Lösung. Die Lösung verweist nicht auf einen Grund außer ihr.<sup>16</sup> Doch wie gelangt man im konkreten Unterricht zu solchen grundgebenden Lösungen. Das soll an einem Beispiel demonstriert werden. Ein Wagenschein-Schüler hat sich das folgende Lehrstück ausgedacht: Eine Plastikfolie, die zunächst durchsichtig ist, erscheint opak und weiß, wenn man sie faltet. Die Schüler überlegen zunächst, ob das Licht in den vielen kleinen Kammern, die durch das Falten entstehen, sozusagen eingefangen und verschluckt wird. Dann müßte die Folie freilich dunkel, vielleicht sogar schwarz, aber keineswegs weiß erscheinen. Schließlich ruft ein Schüler (12 Jahre alt) ziemlich aufgeregt: „Do hot's tausend kloine Spiegel drin“ – „an jedem dieser Spiegel wird das Licht, wie bei einer Fensterscheib, a bißle zrückworfa – aber nadierlich au durchg'lassa“, erläutert er, als man ihm den Spiegel nicht ganz abnehmen wollte.

Wollte man fragen, wie ein Schüler auf diesen Einfall kommt, man würde die Sache überfragen, also eine Frage ins Blaue schießen. Man kann jedoch nach [175/176] der produktiven Leistung dieses Einfalls fragen. Der liegt in einem, ganz streng genommen, poetischen Akt – in einer Fiktion. Im wörtlichen Sinne entstehen durch das Falten natürlich keine Spiegel. Was eigentlich fingiert wird, ist eine Beschreibung oder Darstellung, die hervorhebt, wo „der Hase hier *im* Pfeffer liegt“. Diese Beschreibung ist natürlich kein Abbild eines schon vorgegebenen Bildes. Die Lösung des Rätsels gibt es nur in dieser Beschreibung und durch sie. Das Bild der spiegelnden Fensterscheibe ist der fruchtbare Moment des Textes, der das Falten auslegt. Die fiktionale Leistung einer solchen Beschreibung ist mit der eines Kriminalromans zu vergleichen. Auch im Kriminalroman liegt die Lösung des Rätsels in der Geschichte, die der Detektiv erfinden muß, um die rätselhaften Spuren zu deuten. Die Lösung, das ist auch hier die im Text ausgelegte Deutung von hinterlassenen Spuren.

Wir waren von der Frage ausgegangen, was Einfälle leisten, worin ihre produktive Funktion liegt. Einfälle, Goethe hat sie *Aperçus* genannt, sind die fruchtbaren Momente von Geschichten oder Beschreibungen, durch die die in Widersprüche verwickelte Wahrnehmung belehrt und durch die Belehrung beruhigt wird. Belehrt, in dem Sinne, daß jetzt erst ans Licht kommt, was man eigentlich wahrnimmt, wenn man die weiße Folie, und in Analogie dazu den weißen Schnee, den weißen Bierschaum und die weiße Wolke weiß sieht. Man könnte auch sagen: Es wird das in der Wahrnehmung Wahrgenommene – der phänomenale Gehalt also – enthüllt. Dieser phänomenale Gehalt läßt sich nicht auf Sinnesdaten zurückführen, in ihm entfaltet sich vielmehr die – Pestalozzische – Anschauungskraft. Das so zur Gegebenheit Gebrachte ist

<sup>15</sup> M. Wagenschein, Die Sprache zwischen Natur und Naturwissenschaft. Marburg 1986, S. 74.

<sup>16</sup> Vgl. dazu Josef König, Bemerkungen über den Begriff der Ursache, a. a. O., S. 122 ff.

nicht die Vorstufe des Begriffs; es gilt vielmehr umgekehrt, daß Begriffe in den Dienst der Anschauung zu treten haben. Um das hervorzubringen, was man eigentlich wahrnimmt, können durchaus auch Begriffe in Dienst genommen werden: wahrscheinlich kommt man ohne sie gar nicht aus. Man muß, um in unserem Beispiel zu bleiben, etwas über Reflexion wissen, wenn der Spiegeleinfall sich als fruchtbarer Moment soll bewähren können. Die Leistung des physikalischen Begriffs allerdings ergibt sich aus dem Zusammenhang einer befriedigenden Lösung.

#### 4. Schlußbemerkung

Der Sinn des naturwissenschaftlichen Unterrichtes liegt, wie wir auszuführen versuchten, in der Lehre, die in den Phänomenen selbst liegt. Phänomene liegen nicht auf der Hand, sie sind vielmehr auf die Kunst des Lehrens angewiesen. Das Können des Lehrers aber liegt in der Funktionalisierung seines Wissens zur Inszenierung von Exempeln, an denen Schüler eine Lehre gewinnen können. Die Lehre liegt in den hervorgebrachten Phänomenen, mit denen der Wahrnehmungsgehalt des sonst nur fragmentarisch und widersprüchlich Wahrgenommenen ans Licht gebracht wird. Phänomene sind im wörtlichen Sinne gebildet. Die Lehre liegt in den Lösungen, in denen die Widersprüche unserer [176/177] Erfahrung aufgehoben sind. In der so verstandenen Lehre faßt man wieder Fuß in der Wirklichkeit: Sie ist die Wagenscheinsche Einwurzelung. Zur Hervorbringung des phänomenalen Gehaltes werden von Lehrern und Schülern immer auch Wissensbestände in Dienst genommen. Durch diese Indienstnahme wird der aufklärende, die Sinne belehrende Gehalt des Wissens erschlossen: seine lebenspraktische Bedeutung. Auf eine abschließende Form gebracht, könnte man sagen: Der exemplarisch-genetische Unterricht leistet die Rekonstitution des Wissens unter den Bedingungen unserer leiblich-sinnlichen Existenz.

Die Belehrung der Sinne (Sehen-Lehren) hat lange Zeit als die genuine Aufgabe der Malerei gegolten. Die Künste sind heute in schwer zu bestimmende Funktionen getreten. Wagenschein nimmt jetzt die Wissenschaft in den Dienst, den die Kunst vielleicht nicht mehr so leisten kann oder will. Dahinter verbirgt sich eine ethische Dimension des Unterrichts. Die Schriften Wagenscheins bezeugen die Möglichkeit eines Umgangs mit dem Wissen, der nicht an der Machtgewinnung und am Machtzuwachs interessiert ist. Der exemplarisch-genetische Unterricht erschließt die lebenspraktische Bedeutung, den Aufklärungsgehalt des Wissens und erfüllt auf seine Weise Goethes Forderung nach einer zärtlichen Empirie.

#### Literatur

Aristoteles: Über die Seele. Werke in deutscher Übersetzung, Band 13, Darmstadt 1966.

Aurelius Augustinus: Vom Lehrmeister. Übertragen, mit einem Vorwort versehen und erläutert von Herbert Hornstein, Düsseldorf 1957.

Otto Friedrich Bollnow: Der Mensch und die Natur als pädagogisches Problem, In: Richard Brinkmann (Hrsg.), Natur in den Geisteswissenschaften I, Tübingen 1988.

Max Born: Physics in tny Generation. Oxford, New York, Toronto 1956; deutsch: Physik im Wandel meiner Zeit. Braunschweig 1957.

Friedrich Fröbel: Ausgewählte Schriften. Herausgegeben von Erika Hoffmann, Zweiter Band, 1951.

Josef König: Vorträge und Aufsätze. Herausgegeben von Günther Patzig, Freiburg/München 1978.

Gotthold Ephraim Lessing. Gesammelte Werke. Fünfter Band. Berlin/Darmstadt 1955.

Arthur Schopenhauer. Sämtliche Werke. Textkritisch bearbeitet und herausgegeben von Wolfgang Freiherr von Löhneysen. Band V, Darmstadt 1965.

Martin Wagenschein: Naturphänomene sehen und verstehen. Genetische Lehrgänge. Herausgegeben von Christoph Berg. Stuttgart 1988 (2).

Ders.: Kinder auf dem Wege zur Physik. Mit Beiträgen von Siegfried Thiel u. a. Vorwort von Andreas Flitner, Weinheim/Basel 1990.

Ders.: Die Sprache zwischen Natur und Naturwissenschaft, Marburg 1986.

Carl Friedrich von Weizsäcker: Zum Weltbild der Physik, Stuttgart 1949 (4).