



Martin Wagenschein zum 80. Geburtstag

Begegnungen mit Martin Wagenschein

Wir sind Pflanzen, die – wir mögen's
uns gerne gestehen oder nicht – mit
den Wurzeln aus der Erde steigen
müssen, um im Äther blühen und
Früchte tragen zu können.

*Joh. Peter Hebel*¹

Martin Wagenschein vollendet am 3. Dezember 1976 sein 80. Lebensjahr. Der Jubilar darf an diesem Tag auf ein stetig über Jahrzehnte hinweg währendes fruchtbares Schaffen zurückblicken. Das pädagogische Werk ist richtungweisend für die Didaktik von Mathematik und Naturwissenschaften. Dies nicht zuletzt deshalb, weil sein Ursprung in der Besinnung auf die Gestalt des eigenen Unterrichts in diesen Fächern wurzelt. Aber es ist keinesfalls darauf beschränkt geblieben, sondern im Laufe der Zeit Schritt für Schritt darüber hinaus zu übergreifender allgemeiner pädagogischer Bedeutung herangewachsen.

Der stets Ruhe und Besonnenheit ausstrahlende, bescheiden und ein wenig zurückgezogen lebende Pädagoge spricht in zahlreichen Büchern und Aufsätzen zu uns. Jedes für sich genommen repräsentiert ein Stückchen Lebensweg. Indes, sie alle umfassend zur Sprache bringen zu wollen, um damit den Weg als Ganzes überschaubarer werden zu lassen, wäre wohl - abgesehen davon, daß dies bereits geschehen ist² - zu diesem Zeitpunkt und an diesem Ort am allerwenigsten im Sinne dessen, der jeweils das Exemplarische der Fülle vorzog.

Es sei deshalb der Versuch gewagt, *Martin Wagenschein* geleitet von persönlichen Begegnungen ein wenig gerecht zu werden. Neben aller subjektiven Zurückhaltung, um die ich mich dabei bemühe, ist damit nicht immer gewährleistet, gerade die Gipfelpunkte seines Weges in den Blick zu bekommen.

Darmstadt 1944

Die Wirren des Krieges nötigen mich, nicht weniger als fünf verschiedene Oberschulen binnen eines Jahres aufzusuchen. Entsprechend zahlreich wechseln die Lehrer; man lernt viele kennen. Indes, die Erinnerung an einige bleibt zeitlebens gegenwärtig. Zu ihnen gehört *Martin Wagenschein*.

Sein Physikunterricht ist ganz und gar anders. Er doziert nicht, wie damals allgemein üblich, was wir als Obersekundaner zu begreifen haben. Er schweigt und

wartet geduldig bis wir uns selbst äußern, zunächst zaghaft dann freier.- Was dabei in einer Stunde herauskommt? Nicht viel, scheinbar gar nichts. Doch der Schein trägt. Ungestört ruhige Besinnung auf einen Naturvorgang in schrecklicher Zeit, ist das nichts? Ist das nicht vielmehr genau das, was uns so lebensnotwendig mangelt? Nur, wie kann der Mann sich solch einen Unterricht überhaupt leisten, in der Hektik dieser Tage, wo Schnellkurse die Regel sind?

Schließlich, die Besinnung trägt Früchte, ein Gespräch unter den Mitschülern entfaltet sich, langsam die Sache immer enger umkreisend. Umkreisen in des Wortes eigentlicher Bedeutung, denn es geht um die Keplerschen Gesetze. Wir spüren und verstehen nun:

„... daß nämlich der Mond, wäre er weiter entfernt als er ist, nicht so schnell zu fliegen brauchte, als er tut, weil weiter draußen die Erde nicht mehr so stark an ihm zöge, als da, wo er kreist; er brauchte sich nicht so zu beeilen, um dem ständigen Sturz gerade auszuweichen. Und umgekehrt, wäre er näher, so müßte seine Geschwindigkeit größer sein, um den Sturz zu hindern.“

Und: „Mit dem 3. Keplerschen Gesetz hat man zugleich das zweite: Wenn der einzelne Planet selber bald näher, bald ferner der Sonne läuft, so muß auch er in der Nähe der Sonne schneller laufen als dort, wo er draußen allmählich umkehrt.“³

Schließlich, daß Ellipsen (1. Kepler-Gesetz) überhaupt möglich sein können, zeigt uns ein eindrucksvoller Versuch, an den ich mich genau erinnere: Der Pol eines äußerst starken Elektromagneten unter einer glatten Platte repräsentiert das Zentralgestirn; eine Stahlkugel, oben seitlich daran vorbeigerollt den Planeten:

Nicht, daß das Quantitative, die Identität von Zentripetal- und Schwerkraft ausbliebe, ganz und gar nicht. Aber jetzt geschieht es mit Einsicht und führt zugleich weiter: es zeigt sich nämlich, daß die Masse des Planeten dabei keine Rolle spielt, sie kürzt sich formal heraus. Wir verstehen, Schwere und Trägheit werden von ihr in gleicher Weise beeinflusst.

Ob wir schon einmal Planeten am Himmel beobachtet haben? ⁴ – Beschämt müssen wir gestehen: Nein. Dabei läßt die allgemeine Verdunkelung die Sterne klarer hervortreten. Doch unser Augenmerk am nächtlichen Himmel ist schon längst instinktiv auf andere Zeichen gerichtet: Die Stadt, die bis dahin äußerlich vom Krieg fast verschont geblieben war, wird hart getroffen. – Der Zufall will es, daß ich Martin Wagenschein noch einmal kurz begegne, in den Ruinen der Schule:

„Unsere Zeit ist gezeichnet durch Zerfall. Gestalt und Gewachsenes schwinden; die Summe, das Gemachte verdrängen sie. Hast und Machtlust beherrschen uns, Stille und Ehrfurcht wollen uns verlassen...“⁶

Was ich damals nicht wußte und als Ursache für den Unterricht von einprägsamer Tiefe gelten darf, *Martin Wagenschein* war zuvor viele Jahre hindurch Mitarbeiter an der Odenwaldschule Paul Gehebs. „Hier darfst du dich in Freiheit bewähren. – Ein großartiges Gefühl, das zu verstehen.“⁶ Er hat verstanden und genützt zugleich: So betrifft die Besinnung auf den eigenen Unterricht ursprünglich stets den ganzen Menschen und stets die ungeteilte Natur. Sie ist die Wurzel, die Tun

und Lassen schließlich über die engen Grenzen des Fachlichen hinaus wachsen läßt und zugleich Schutz gewährt in Bedrängnis. Und das spürt der junge in dürftiger Zeit Halt suchende Mensch. Die Natur in ihrer Ganzheit ist nicht nur invariant gegenüber politischen Umstülpungen, sie vermag mehr: Sie geleitet den Suchenden auf dem Weg zu sich selbst. Dies erfahren zu haben, verdanke ich *Martin Wagenschein*.

Jugendheim 1956

Zwölf Jahre sind vergangen, dunkle Kriegs- und Nachkriegszeiten überwunden, als ich *Martin Wagenschein* wieder begegne. Eine freundliche Schule inmitten ansprechend schöner Landschaft ist seine Wirkungsstätte, das Schuldorf Bergstraße. Es ist eine Versuchsschule, die man heute als frühe Vorstufe einer Gesamtschule bezeichnen kann.

Doch seine Tätigkeit ist weitreichender. Martin Wagenschein ist zum Honorarprofessor an der Universität Tübingen berufen. Was mehr als zwei Jahrzehnte zuvor mit Besinnung auf methodische Formen des eigenen Unterrichts begann, sich nach und nach in mehreren Schriften niederschlug, hat nun übergreifende pädagogisch-begriffliche Gestalt gewonnen: Das exemplarische Lehren. Ein Unterricht, wie ich ihn als Schüler, wenn auch nur für kurze Zeit erleben durfte, „eine Unterrichtsmethode, die den Schüler nicht über papierene ‚Gipfel‘ hetzt, sondern ihm Zeit läßt zu der Versenkung in die Sache, die allein eine echte Selbsttätigkeit und Selbständigkeit erwecken kann“, ⁷ erfordert nun einmal Zeit und damit ein grundsätzliches Umdenken bei der Lehrplangestaltung. In der festen Überzeugung, erhärtet durch Aussprüche klassischer und heutiger Naturwissenschaftler ⁸, daß nur diese Unterrichtsweise letztlich einen Beitrag zur Bildung liefert, hat er sich mit aller Kraft sowohl bei den Hessischen Beiträgen zur Schulreform als auch beim „Tübinger Gespräch“ von 1951 ⁹ dafür verwandt:

- I. Je tiefer man sich eindringlich und inständig in die Klärung eines geeigneten Einzelproblems eines Faches versenkt, desto mehr gewinnt man von selbst das Ganze des Faches.
- II. Je tiefer man sich in ein Fach versenkt, desto notwendiger lösen sich die Wände des Faches von selber auf und man erreicht die kommunizierende, die humanisierende Tiefe, in welcher wir als ganze Menschen wurzeln, und so berührt, erschüttert, verwandelt und also gebildet werden.¹⁰

Das exemplarische Prinzip gehört von nun an zu den Grundpfeilern einer praktisch orientierten Pädagogik. Aber damit werden auch, wie leider so oft, Übertreibungen und Modeerscheinungen ebenso möglich wie Mißdeutungen („Was das exemplarische Lehren nicht ist“⁴¹).

Freilich, theoretisch liest sich manches leichter, als es später in die Praxis umzusetzen ist; denn wie so oft zeigen sich die Schwierigkeiten gewöhnlich erst in detail. Um so erfreulicher, daß Martin Wagenschein selbst „vor Ort“ weiterpraktiziert. Die Versuchsform des Schuldorfs ebnet dazu den Weg. Die Auflockerung der Oberstufe wird erprobt. Auflockerung heißt Wahlmöglichkeit für Fächer-Schwerpunkte, nicht zugleich aber gänzliche Aufgabe eines anderen Faches. Und gerade derer, die von nun an Mathematik oder Physik im Kleinen

weiterführen wollen, nimmt sich Wagenschein in erster Linie an. Denn gerade für diese Schüler gilt es, an wenigen Beispielen Aspektcharakter und typische Arbeitsweise des Faches so kennenzulernen, daß der Weg zur Erkenntnis vom Phänomen zur abstrakten Struktur Schritt für Schritt überschaubar bleibt. Die Methode ist fast ausschließlich das sokratische Gespräch. Sooft es meine Zeit erlaubt, ergreife ich dankbar die Gelegenheit zu hospitieren, leider viel zu wenig. Ich erlebe das „Unterrichtsgespräch zu dem Satz Euklids über das Nicht-Abbrechen der Primzahlenfolge“¹² sowie den „Antiken Beweis für die Irrationalität der Quadratwurzel aus 2.“¹³

So ist im Laufe der Zeit in gleicher Weise eine ganze Reihe, man möchte sagen exemplarisch-genetischer Monografien entstanden, die wie Mosaik-Steinchen Stück für Stück das Bild dieser Schaffensperiode hervorheben. Für den Physikunterricht sind es Bausteine zum Grundgefüge physikalischer Phänomene und Bilder, wie es zusammen mit einigen ausführlichen Beispielen in „Natur physikalisch gesehen“¹⁴ als „Handreichung zur physikalischen Naturlehre für Lehrer aller Schularten“ dargelegt erscheint.

Womöglich mutet manchen die Sprache befremdlich an:

„Wir sprechen hier mit Kindern und vor Kindern. Außerdem aber: wie lange sind wir selber Kinder? Die ‚wissenschaftliche‘, die ‚exakte‘ Sprache ist ein Ziel, aber kein Anfang. Und nicht einmal sie selbst kann des Gleichnisses entbehren, wie ja jede Sprache eine Bildersprache ist.“¹⁵

Dem Thema „Physikunterricht und Sprache“ hat *Martin Wagenschein* ein ganzes Kapitel in seinem Hauptwerk „Die pädagogische Dimension der Physik“¹⁶ gewidmet. Hier wie dort und auch später¹⁷ bezieht er eine eindeutig klare Position. Seine Sprache ist der psychologischen und geistigen Entwicklung des Menschen in all ihrer Vielfalt und Tiefe angemessen. Vielleicht macht gerade das Befremden, mit welchem manche Fachpädagogen der Sprache Wagenscheins begegnen, deutlich, wie stark unsere Didaktik noch vom Fach selbst, und wie wenig sie erst vom heranwachsenden Menschen her geprägt ist!

Das Hauptwerk ist eben in dieser Zeit entstanden in der Überzeugung, „daß der hier vorgeschlagene Weg wenigstens in seiner allgemeinen Richtung der für unsere Zeit rechte sei.“ Mit dem Ziel: „nicht feste Anweisungen zu geben, sondern das Klima des Unterrichts ... zu einem Umschwung geneigt zu machen.“¹⁸

Münchenwiler 1966

Obwohl ich mich von jener Zeit an bemühe, *Martin Wagenschein* und sein Wirken stets im Auge zu behalten, ist die Begegnung mit Persönlichkeit und Werk noch nie so eindringlich, überzeugend und offenherzig wie in jenen Tagen des Frühjahres 1966. Hierzu hat gewiß zweierlei beigetragen:

Das eine ist die kurz zuvor erschienene Zusammenfassung sämtlicher Zeitschriftenaufsätze Wagenscheins unter dem Titel: „Ursprüngliches Verstehen und exaktes Denken.“¹⁹ Sie gewährt einen guten Einblick in die Entwicklung seines Schaffens, zumal die einzelnen Beiträge in der Reihenfolge ihrer Entstehung angeordnet sind. Ihr Zusammenhang – scheinbar nicht vorhanden – tritt erst nach und nach hervor:

Beobachtung von Schülern auf ihren Erkenntniswegen, begleitendes Mitsuchen desselben in dem Bestreben, die Kluft zwischen ur-sprünglicher Anschauung und hoher Abstraktionsstufe der exakten Wissenschaften zu überbrücken, oder besser, sie gar nicht erst aufkommen zu lassen. Dieser Sammelband ist gewissermaßen das Erfahrungsfundament, auf dem „Die pädagogische Dimension der Physik“ errichtet ist.

Das andere, was mir die Begegnung so gegenwärtig bleiben läßt, ist die Atmosphäre, in der sie zustandekommt: Der Bernische Mittellehrerverein konnte *Martin Wagenschein* als Kursleiter zu einer Weiterbildungswoche gewinnen; mir oblag eine Art begleitende Assistenz. Münchenwiler, ein kleines bernisches Dorf inmitten des Kantons Fribourg nahe dem Murten-See, beherbergt die Tagungsstätte, ein bemerkenswertes altes Schloß, zuvor ein Kloster, aus Steinen gefügt, die schon den Römern in ihrer benachbarten Siedlung Avenches (Aventicum) gedient hatten.

Im Kreis der etwa 25 Teilnehmer spricht *Martin Wagenschein* in der ihm eigenen Nachdenklichkeit. Es sind seine Gedanken über das Prinzip des genetischen Lehrens. Neu ? Ja und nein. – Ja, insofern dieses Wort „genetisch“ wohl zum ersten Mal vorrangig in bezug auf seine Arbeiten Bedeutung gewinnt. Nein, insofern es etwas bezeichnet, was von Anfang an die Grundstimmung seines Wirkens gewesen ist. Die Einleitung²⁰ zur „pädagogischen Dimension der Physik“ läßt dies deutlich spüren, zahlreiche Zitate, als Leit motive den früheren Abhandlungen vorangestellt, bezeugen dies von Anfang an. „Nun weiß ich endlich, was ich schon immer gemeint habe“ sagte er mir während der Anreise.

Genetisch umfaßt eine Dreiheit:

Genetisch – sokratisch – exemplarisch:

„Pädagogik hat mit dem werdenden zu tun: mit dem werdenden Menschen und - im Unterricht, als Didaktik - mit dem Werden des Wissens in ihm. Die sokratische Methode gehört dazu, weil das Werden, das Erwachen geistiger Kräfte, sich am wirksamsten im Gespräch vollzieht. Das exemplarische Prinzip gehört dazu, weil ein genetisch-sokratisches Verfahren sich auf exemplarische Themenkreise beschränken muß und auch kann.“

So wie dieses Zitat dem 1968 erschienenen Büchlein „Verstehen lehren“²¹ entnommen ist, sind auch einige andere hierin aufgezeichnete Gedanken und Beispiele zum Genetischen Gegenstand dieser Tagung. Aber nicht als einbahniger Informationsfluß, ganz und gar nicht. Das Sokratische ist nicht nur Thema, sondern zugleich auch Methode. Im schlichten Gespräch berichten die Teilnehmer zwanglos aus eigener Schulerfahrung. Man merkt, für sie, die noch sehr naturverbunden praktizierenden Pädagogen, ist die Kontinuität des Verstehens Selbstverständlichkeit.

In besonders ansprechender Weise fügen sich hier die Vorträge des bekannten Zürcher Physikers *Prof. Dr. W. Heitler*²² ein: „Wahrheit in der Wissenschaft“. Er zeigt, wie rasch die Wissenschaft durch die Art ihres Fragens dazu neigt, von dem eigentlichen Naturphänomen zu „Ersatzmechanismen“ überzugehen. Jeder „Ersatzmechanismus“ kann stets nur einen Teil des Phänomens betreffen, niemals das Ganze. Deshalb spiegelt er auch nur eine Teilwahrheit. So wird der Aspektcharakter der Naturwissenschaften – von jeher ein Anliegen Wagenscheins – und dessen Grenzen insbesondere auch für die Biologie offenbar.

Die Übereinstimmung in der Anschauung ist einhellig. Die Einsicht in das, was naturwissenschaftlichem Unterricht Not tut, um den Weg echter Menschenbildung zu beschreiten, wurzelt hier in drei verschiedenen Arbeitsweisen und ist schließlich aus ihnen zusammengewachsen: Der des Fachwissenschaftlers, der in die wissenschaftliche Forschung vertieft, letztlich auch dem Sinn seines Tuns nachspürt, der des Pädagogen als Mittler zwischen ungeteilter Naturerkenntnis und heranwachsenden Menschen und der doch oft intuitiv praktizierenden Lehrer im täglichen Umgang mit den ihnen ganz zugewandten Schülern.

An dieser Dreiheit teilzuhaben steht jedem Pädagogen offen, es bedarf allein des Willens. Wie sehr es notwendig und zugleich möglich ist, mag aus dem nächsten Abschnitt hervorgehen.

Hagen 1976

Zehn Jahre sind vergangen. Die Anregungen *Martin Wagenscheins*, den mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht im Sinne eines genetischen Lehrens zu überdenken, sind allenthalben bekannt. Indes, von Oasen abgesehen, geschieht - schlimmer als nichts - immer häufiger das Gegenteil, „die Wüste wächst ...“ (*Nietzsche*).

Dabei liegt der Zirkel auf der Hand: Naturwissenschaftlicher Unterricht, mehr und mehr erteilt von rein fachlich ausgebildeten Kräften, fördert in gewiß guter Absicht den Vorrang wissenschaftlich-systematischer Perfektion. Das Unbehagen darüber bei den Schülern (und Eltern) provoziert – die inzwischen installierte – vorverlegte Spezialisierung durch erweiterte Wahl- bzw. Abwahlmöglichkeiten mit dem Erfolg: Über die Wähler ergießt sich die reine Wissenschaft um so ungehemmter und unreflektierter. Der verständliche Drang nach guten Noten tut sein übriges, die Hähne erst recht zu öffnen. Selbst von offizieller Seite sind hier keine Steuer-Ventile vorgesehen, im Gegenteil: In der Lehrerbildung stehen nach neuesten Vorstellungen ganze 5% Fachdidaktik den restlichen 95 % reiner Fachwissenschaft für das Schulfach gegenüber.²³

...Lange Zeit glaubte man, und praktiziert wird es vielfach noch immer, der Fachlehrer müsse zuerst genau wie ein künftiger Fachmann ausgebildet werden. Dieses ‚zunächst‘ bedeutet aber bei dem heutigen Abstraktionsgrad eine schon fast erstarrte Prägung für die obersten Stockwerke seines Faches und damit eine Verengung. Der fundamentale Bezug zur ersten Wirklichkeit ist verloren, das Elementare (nicht einmal immer verstanden) ist unproblematisches Werkzeug geworden... Irreversibel hinaus ist er über den Prozeß des Werdens, der doch für ihn als Lehrer sein Element sein sollte...²⁴

Was dabei letztlich herauskommt, beobachten auch die Universitäten mit Sorge, die Denkschrift der Deutschen Mathematiker-Vereinigung vom Frühjahr 1976 mag dies bezeugen.²⁵ Was ursprünglich als „formatio“ angestrebt war, gerät auf dem

Abweg der reinen „informatio“ schließlich unausweichlich in die „deformatio“.²⁶ *Martin Wagenschein* mahnt in dieser Zeit: „Rettet die Phänomene!“ Mahnend steht hier das Ausrufezeichen! Nur noch zwei frühere Beiträge²⁷ führen es im Titel, dort mehr einem Wunsche Ausdruck verleihend.

So gibt er in Hagen zur Eröffnung des letzten Sommersemesters der kleinsten Pädagogischen Hochschule des Landes - sie wird leider in eine Massenhochschule „integriert“ - nicht nur die Gefahren zu bedenken, sondern weist in sorgfältiger Darlegung seiner Pädagogik des genetischen Lehrens zugleich den rettenden Ausweg:

„Diese verfahrenere Lage in Ordnung zu bringen, ist wohl das wichtigste und schwierigste Problem für eine zukünftige Pädagogik der modernen Physik. Sobald Physik als ein besonderer Aspekt erkannt ist und auch gelehrt werden soll, kann man den Folgerungen nicht ausweichen:

Als ein beschränkter Aspekt kann sie nur *genetisch* wirklich verstanden werden, denn man muß zuerst die unbeschränkte Wirklichkeit unmittelbar vor sich haben, um überhaupt zu bemerken, daß beschränkt wird.

Der unmittelbare Umgang mit den Phänomenen ist der Zugang zur Physik. Apparaturen, Fachsprache, Mathematisierung, Modellvorstellungen sollten nicht eher auftreten, als bis sie von einem herausfordernd problematischen Phänomen gefordert werden.“²⁸

Als Beispiel eines genetischen Lernprozesses sei stellvertretend aus Vortrag und Randbemerkungen²⁹ „ein Motivations- und Initiationsphänomen ersten Ranges“ mit seinen Folgen skizziert.

„Ein Stein, eine polierte Metallfläche, ein stehendes Gewässer, das Wasser im Glas, die eingeschlossene Luft des Zimmers, sie alle machen den Eindruck völliger Ruhe. Wenn Nichts und Niemand eingreift, kein Wind, keine Wärme, kein Stoß, dann blickt man auf eine tote, eine passive Szenerie.

Mit einer Ausnahme: Das Wasser, wenn man ihm Zeit läßt, verschwindet heimlich aus dem Glas, ‚verdunstet‘, erobert den Raum, wenn auch langsam. – Ist es nun von der Luft entführt, oder ist es selber schuld, will es flüchten? – Wir können die Luft ja wegnehmen: Stellen wir das Glas mit dem Wasser unter eine dichte Glocke und pumpen aus ihr die Luft heraus. Dann erleben wir einen überraschenden Ausbruch: Das Wasser, das kalte Wasser, beginnt in großen Blasen zu siedeln. Es hat also offenbar nur darauf gewartet, die Luftlast loszuwerden... so helfen wir ihm also nur zu dem, was es von sich aus anstrebt.“

Ob man von diesem inneren Drang vielleicht etwas sehen kann, unter dem Mikroskop, bei starker Vergrößerung? Nein, nichts; es sei denn, der Zufall habe ein paar winzige unlösliche Partikelchen hineingeraten lassen. Man wird womöglich an dieser Stelle von dem berühmten Botaniker Brown berichten, der 1827 Pollenkerne im Wasser beobachtete: „Als ich die Gestalt dieser in Wasser getauchten Partikeln untersuchte, bemerkte ich, daß viele von ihnen sichtlich in Bewegung waren... Nach häufiger Wiederholung dieser Beobachtungen überzeugte ich mich, daß die Bewegung weder von Strömungen in der Flüssigkeit

noch von deren allmählicher Verdampfung herrühren, sondern den Partikelchen selbst angehörten.“³⁰

Was ist naheliegender, als daß ein Biologe diese Bewegung zunächst als Lebensäußerungen deutete? Später mußte er indes feststellen, daß Teilchen lebloser Materie es ihnen gleichtun, stets ...in einer unaufhörlichen, durcheinander irrenden, torkelnden, ziellosen Bewegung...“

„Sie bewegen sich also gar nicht, nicht ‚freiwillig‘, tun selbst nichts, tun nur mit! Wo aber ist der Treiber ? - Das kann nur das Wasser sein!“ Da haben wir's, eine ständig stoßende Unruhe im Innern des Wassers! „Das Allerunheimlichste ist aber folgendes: Wenn man diese Wasserschicht so von der Außenwelt abschließt, versiegelt, daß sie nicht verdunsten kann, so hält die Bewegung an, und zwar für immer.“

„Wenn wir Schülern die Zeit und damit das Selber-Denken erlauben, so... werden sie rufen: Das wäre doch ein ‚perpetuum mobile‘, und noch dazu ein richtiges, ein reibendes. Dieser Wimmel könnte nicht fort dauern, er müßte sich bald in Reibung ersticken... Dieser Einwand ist zwingend, und ...dieses vertraute Wasser muß in seinem tiefsten Innern und in dessen winzigen Räumen ganz anders vorgestellt werden, als es im Großen ist...“

Gewiß werden weitere Erfahrungen hinzutreten müssen, so etwa Volumenveränderungen bei Mischversuchen, osmotische Erscheinungen usw., um schließlich zum Bild der Wasserteilchen vorzustoßen, die „schon keine richtigen Wasserportionen mehr“ sind.

Martin Wagenschein überzeugt, nicht erst seit heute. Verfolgt man seine zahlreichen Veröffentlichungen über die Jahrzehnte hinweg, so zeigt sich, daß – wie bei herausragenden Denkern überhaupt – die Gedanken stets ein Gleiches umkreisen. Bei *Martin Wagenschein* verbürgen das Hinhören auf die Sprache der Phänomene und die genetisch geprägte Kontinuität des Verstehens schließlich die zu humanisierender Tiefe notwendige Einwurzelung der Naturerkenntnis im Allgesamt unserer Umweltbeziehungen. Dankbar bedienen wir uns seines Werkes, um, so hoffen wir, mit ihm zusammen noch viele Jahre hindurch daran weiterarbeiten zu können.

Ch. Raebiger

Literaturangaben

- [1] Nach *M. Heidegger*, „Hebel - der Hausfreund“ Neske, Pfullingen, 2. Aufl. 1958 S. 37.
- [2] *W. Köhnlein*, „Die Pädagogik Martin Wagenscheins“, Dissertation D 29 Universität Erlangen-Nürnberg 1973.
- [3] *M. Wagenschein* „Die pädagogische Dimension der Physik“, Westermann, Braunschweig, 1. Aufl. 1962 S.175.
- [4] In diesen Jahren entstand wohl: *M. Wagenschein*: „Die Erde unter den Sternen“, Oldenbourg, München 0. J.
- [5] *M. Wagenschein*, „Natur physikalisch gesehen“, Diesterweg, Frankfurt/M., 1. Aufl. 1953 S. 16.
- [6] *M. Wagenschein*, „Ursprüngliches Verstehen und exaktes Denken“, Klett, Stuttgart 1965 S.429.
- [7] Vergl. 6), S. 202.
- [8] Vergl. z.B. 3) S. 214.
- [9] Vergl. 6) S. 204-208.
- [10] *M. Wagenschein*, „Das exemplarische Lehren als ein Weg zur Erneuerung der höheren Schule“, Hamburg 1954 S. 17.
- [11] Vergl. 6) 8. 32~327.
- [12] Vergl. 6) 8.102-110.
- [13] Vergl. 6) 8.138-151.
- [14] *M. Wagenschein*, „Natur physikalisch gesehen“, 1. Aufl. 1953 Diesterweg, Frankfurt/M. erweiterte Neuauflage 1975 Westermann, Braunschweig.
- [15] Vergl. 14) S. 3 bzw. 9.
- [16] *M. Wagenschein*, „Die pädagogische Dimension der Physik“, Westermann, Braunschweig 1962.
- [17] *M. Wagenschein*, „Ursprüngliches Verstehen und exaktes Denken II, Klett, Stuttgart 1970 S. 158ff.
- [18] Vergl. 16) S. 7.
- [19] *M. Wagenschein*, „Ursprüngliches Verstehen und exaktes Denken“, Klett, Stuttgart 1965.
- [20] Vergl. 16) S. 9ff.
- [21] *M. Wagenschein*, „Verstehen Lehren“, Beltz, Weinheim 1. Auflage 1968 S. 55,5. Auflage 1975 S. 55.
- [22] In pädagogischer Hinsicht z. B. *W. Heitler*, „Der Mensch und die naturwissenschaftliche Erkenntnis“, Vieweg, Braunschweig 1962 und 1964.
- [23] Schreiben des Kultusministers des Landes Nordrhein-Westfalen III C 3.40-01 Nr.1456/76 v. 31.5.76.
- [24] *M. Wagenschein*, „Natur physikalisch gesehen“, Westermann, Braunschweig 1975 S.107-108.
- [25] Denkschrift der Deutschen Mathematiker-Vereinigung E. V., Math. Forschungsinstitut, Albertstr. 24, 78 Freiburg.

- [26] Nach 21) S. 56.
- [27] Vergl. 19) Nr.37 S. 209 und Nr.50 S. 284.
- [28] *M. Wagenschein*, „Rettet die Phänomene!“ in *Scheidewege* Heft 1 Jahrgg. 6/1976 Klett, Stuttgart S. 83.
- [29] Aus 28 zusammengetragen, die in „...“ stehenden Passagen sind wörtlich entnommen, Ausnahme: ³⁰
- [30] Carl Ramsauer, *Grundversuche der Physik in historischer Darstellung*, Springer, Berlin 1953 S. 59.

Beilage zu „Der Physikunterricht“ Heft 4/1976
© Ernst Klett Verlag, Stuttgart. 1976