

Zeitschrift: Schweizer Schule
Herausgeber: Christlicher Lehrer- und Erzieherverein der Schweiz
Band: 76 (1989)
Heft: 6: Verstehen lernen : z.B. Mathematik

Artikel: Kann man Verstehen "einklagen"?
Autor: Geering, Peter
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-531046>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 15.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Kann man Verstehen «einklagen»?

Kommentar zu «Minus mal Minus»

Peter Geering

Dass Martin Wagenscheins Schriften auf seine Entwicklung als Lehrer grossen Einfluss hatten, gesteht Peter Geering ein. Im Laufe seiner Arbeit haben sich aber bei ihm eine Reihe von Vorbehalten gegenüber Wagenscheins Konzept des sokratischen Gesprächs angesammelt. Hier bringt er sie zur Diskussion.

Je intensiver ich mich mit dem Artikel «Minus mal Minus» beschäftige, desto länger bleibe ich an bestimmten Wörtern und Bildern hängen. Man verzeihe mir die Wortklaubelei, aber gerade Martin Wagenschein hat es mit der Sprache immer sehr ernst genommen.¹

«Einklagen» heisst «durch eine Klage eintreiben». Verständnis als einklagbares Gut? Mir stellt sich die Frage der Verantwortung. Nach meiner Meinung muss diese vom Lehrer und vom Schüler gemeinsam getragen werden. Ich würde in dieser Beziehung das Verhältnis Schüler – Lehrer mit demjenigen von Patient und Arzt vergleichen. Die Verantwortung ist auch nicht von der Freiheit zu trennen. Wenn wir dem Schüler keine Verantwortung für sein Verstehen überbinden, nehmen wir ihm die Freiheit.²

Wo soll sich das Verstehen abspielen? Zwischen Lehrer und Schüler? Zwischen Schüler und Schulbuch? Verstehen, das heisst sinnvolles Verknüpfen von neuer Information mit vorhandenem Wissen, kann nur im Schüler stattfinden. Es ist ein individueller, intimer

Prozess. Meine Aufgabe als Lehrer ist es, dem Lernenden Verstehen zu ermöglichen, es ihm zu erleichtern. Abnehmen kann ich es ihm nicht.

Der Lehrende kann dem Lernenden das Verstehen nicht abnehmen oder vormachen. Verstehen ist ein Akt, den der Lernende selbst vollziehen muss³.

Ich muss dem Lernenden Information in einer Form anbieten, in der es ihm möglich ist, sie aufzunehmen. Mehr als ein gutes Angebot kann ich ihm nicht machen. Zum guten Angebot zähle ich nebst der Sachinformation auch Möglichkeiten, wie er solche Information aufnehmen und verarbeiten oder kürzer, wie er lernen kann. Als Voraussetzung für erfolgreiches Lehren muss ich einerseits die Materie selbst verstanden haben, andererseits aber auch den Schüler, die Schülerin mit ihren Schwierigkeiten verstehen.

Über die effektiven Schwierigkeiten der Schülerin H. werden im Artikel keine Angaben gemacht. Wieso bricht sie in Tränen aus? Was ist ihr Problem?

Der Verlauf des Dramas

Eine Rekonstruktion anhand der zur Verfügung gestellten Angaben ergibt folgende Stationen:

- 1 Die Aufgaben: bekannt $27\frac{1}{2} - 18\frac{7}{8} - 9\frac{1}{4} + x = 9\frac{3}{4}$
neu $24\frac{1}{4} - 18\frac{3}{4} - 8\frac{1}{2} = 9\frac{3}{4} - x$
- 2 Tränen (wieso? Siehe unten)
- 3 Erklärungsversuch des Vaters in dessen Verlauf das Problem «Minus mal Minus» auftaucht. Wessen Problem ist das nun?
- 4 Das Schüler-Lehrer-Schwarzpeterspiel: Ich verstehe nicht, also kannst du nicht erklären – du begreifst es nicht, also bist du doof.
- 5 Die Erklärungsversuche folgen sich: Onkel mündlich, Onkel schriftlich 1. Art, Onkel schriftlich 2. Art, Didaktiker Schönbeck.
- 6 Nach dieser Erklärungskaskade nimmts die Tochter hin. Ob sie das Problem

überhaupt erfasst, seine Erklärung je verstanden hat, oder ob sie resigniert dem Vorbild der Mutter gefolgt ist, wird der Phantasie des Lesers überlassen. Die Tochter H. wird aus der Geschichte ausgeblendet.

Wessen Problem?

Was verursacht die Tränen? Dem Text ist nichts genaueres zu entnehmen. Auf jeden Fall fließen die Tränen, bevor das Problem «Minus mal Minus» auftaucht. Es kann also nicht Ursache sein. Ich kann mit folgenden Hypothesen spekulieren:

- Das Verhältnis Vater – Tochter ist in diesem Bereich vorbelastet. Das «nie» im übernächsten Abschnitt deutet darauf hin. Das könnte bedeuten, dass die Schwelle zu den Tränen sehr niedrig ist.
- Es ist etwas neu an der Aufgabe, das die Reaktion «Das haben wir noch nicht gehabt, also kann ich es nicht.» auslöst.
- Die Aufgabe enthält etwas, das mit dem Gleichungskonzept der Tochter unvereinbar

ist. Die Gleichung ist aus ihrer Sicht unlösbar, eine Zumutung.⁴

– Die Tochter hat sich bereits auf den Ferientag eingestellt und will den Vater von seinem pädagogischen Vorhaben abbringen. Das Drama ist wohl als abschreckendes Beispiel gedacht. Ich nehme an, es soll zeigen, wie wenig ungeeignete Erklärungsversuche fruchten. Es zeigt aber auch, wie schnell und unbemerkt ein vom Lehrer gesteuerter Unterricht an den Problemen der Schüler vorbeizieht.

Freiheiten

Viele Entwicklungssprünge sind darauf zurückzuführen, dass sich jemand Freiheiten genommen hat, an die vor ihm niemand gedacht oder geglaubt hat. Als mathematisches Beispiel sei hier die nichteuklidische Geometrie genannt. Dass jemand eine Mathematik entwickelt hat, in der für die Multiplikation ganzer Zahlen andere als die bekannten Vorzeichenregeln gelten, ist mir allerdings nicht bekannt.

Strominformation aus erster Hand

Kernkraftwerk Beznau

Führung durch den Maschinensaal, den Kommandoraum und die Fernwärmanlage Refuna.

Hydraulisches Kraftwerk Beznau

Besichtigung von Maschinenhaus und Kommandoraum.

Informationspavillon

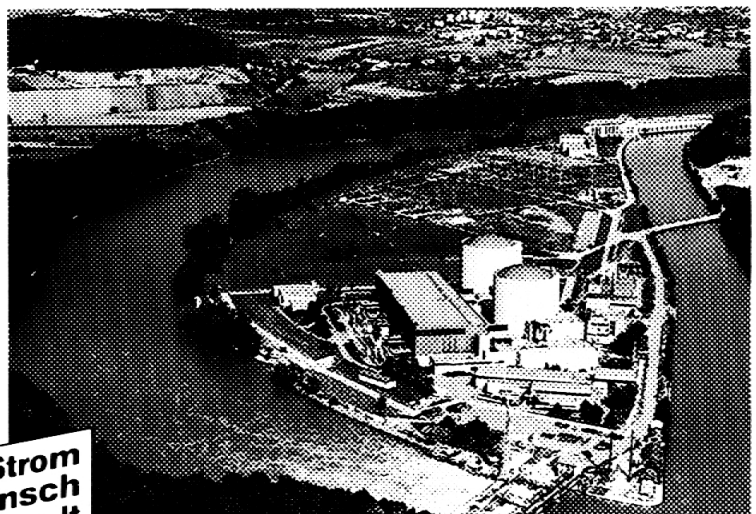
Filmvorführungen, Modelle zur Funktion des Kernkraftwerks, Kernspaltung, Beseitigung radioaktiver Abfälle, Fernwärme und Stromübertragung.

Öffnungszeiten des Informationspavillons:
Montag bis Freitag 9.00 bis 12.00 und 13.00 bis 18.00 Uhr
Samstag 9.00 bis 18.00, Sonntag 11.00 bis 19.00 Uhr.

Anmeldungen für Führungen und nähere

Informationen:

Telefon 056/45 38 15



75 Jahre Strom
für Mensch
und Umwelt

Kernkraftwerk Beznau
Nordostschweizerische Kraftwerke AG

NOK

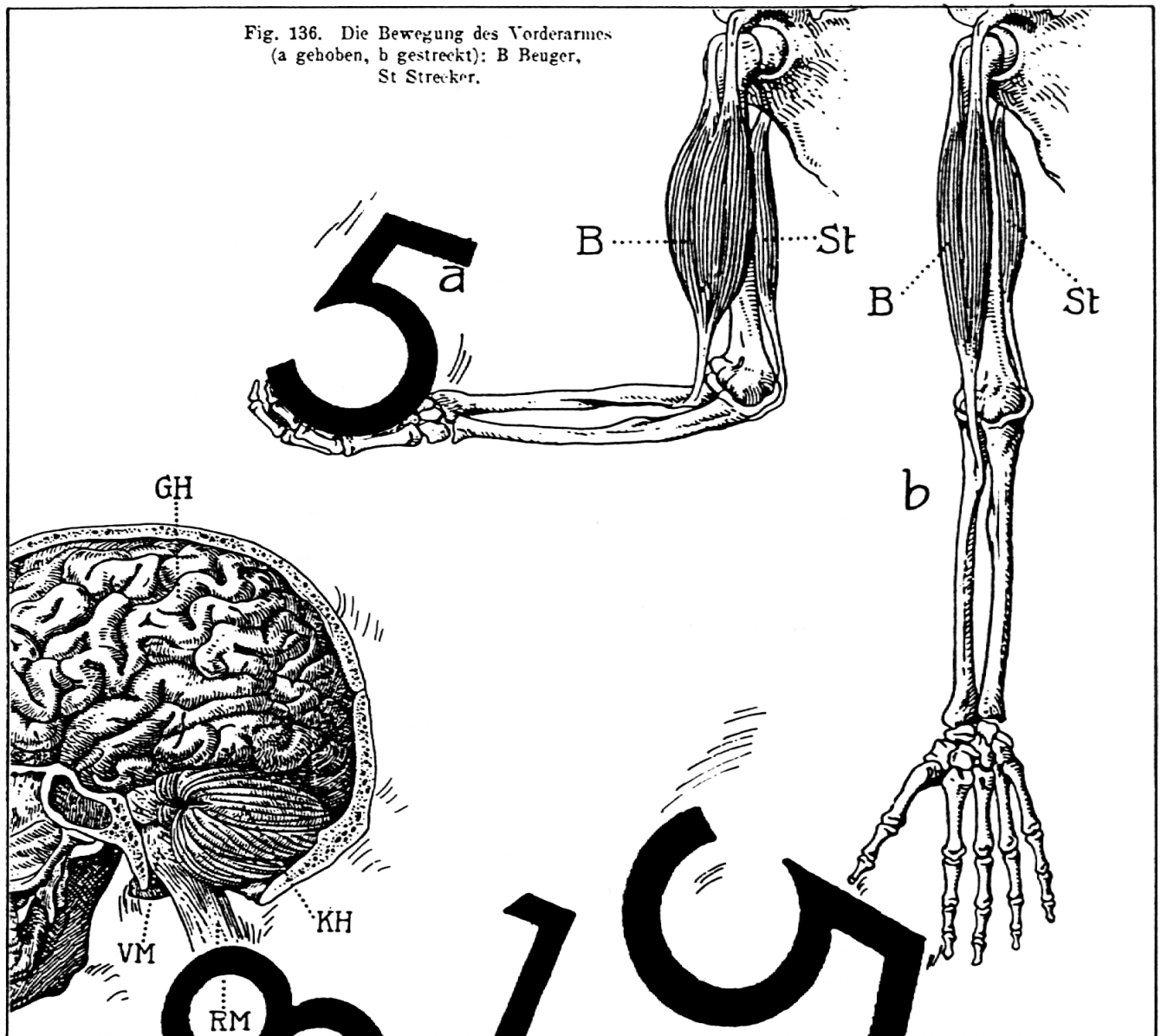
So wie man über das «Finden» oder «Erfinden» diskutieren kann, können sich die Gelehrten auch über die Freiheiten in der Mathematik Gedanken machen. Eines ist jedenfalls sicher: Der Schüler hat diese Freiheiten nicht. Die intelligentesten Überlegungen nützen ihm nichts, wenn das Ergebnis anders herauskommt, als es die Aufgabe verlangt. Von Ausnahmefällen abgesehen, wird sich auch niemand für seine Gedanken interessieren. Im Schulalltag sind die «schnellen Denker» gefragt, nicht die besonders gründlichen.

Wohlverstanden, es geht mir um einen Akzent. Wir müssen den Schüler auf das Zwingende von Festlegungen wie etwa die der Vorzeichenregeln hinweisen, nicht auf angebliche Freiheiten, die er sicher nicht hat.

Welches «Verstehen» ist in der Schule gefragt?

Man kann das Wie und das Warum eines Vorgangs zu verstehen suchen. Am wenigsten Probleme haben in der Schule diejenigen, die eine rasche Auffassung für das Wie besitzen und sich um das Warum möglichst wenig kümmern. Ein Blick auf die Stoffpläne und Prüfungen zeigt das sofort. Abfragbares Wissen und Fertigkeiten sind für den Schulerfolg entscheidend. Wo z.B. in den USA an Prüfungen «Beweise» verlangt werden, hat das zu ebenso stereotypen Beweisverfahren geführt.

Welcher Art das in den Schulen von den Schülern erwartete Verstehen ist, zeigen die



Textaufgaben unserer Lehrmittel. Aufgaben des folgenden Typs (Quelle [1988] beim Autor) finden sich leider nur allzu häufig: *Bei einem Orientierungslauf mit 8,5 km Laufstrecke starten die Gruppen mit Abständen von 6 Min. Gruppe 9 schafft eine Geschwindigkeit von 5,6 km/h, Gruppe 10 läuft mit 6,3 km/h. Wie weit ist es noch bis ins Ziel, wenn die Gruppe 9 von der Gruppe 10 überholt wird?*

Wie soll man diese Aufgabe verstehen? Damit die Aufgabe sinnvoll (Laufstrecke) und eindeutig lösbar (Überholen) wird, muss angenommen werden, dass die Läufer alle auf derselben Spur und mit konstanter Geschwindigkeit laufen. Beide Annahmen sind für einen Orientierungslauf höchst unwahrscheinlich und können die Aufgabe für einen Schüler, der sie ernst nimmt und etwas von Orientierungslauf versteht, unlösbar machen oder ihn doch viel Zeit kosten, bis er sich über das Unwahrscheinliche hinwegsetzt.

Schulalltag

In einer Realschulklasse werden Prüfungsaufgaben besprochen und verbessert. Eine der Aufgaben lautete:

Um seinen Freund in Zürich zu besuchen legte Herr Keller von seiner Wohnung bis zum Bahnhof mit dem Velo 2 km 50 m zurück. Vom Bahnhof Zürich fuhr er $2\frac{3}{8}$ km mit der Strassenbahn. 375 m musste er noch zu Fuss gehen. Im Ganzen legte er einen Weg von $29\frac{1}{2}$ km zurück. Wieviele km entfallen auf die Bahnstrecke?

Alle Schüler haben verstanden, was die Aufgabe verlangt. Es geht um das Verwandeln von Sorten. Die darin steckenden Schwierigkeiten werden anstandslos akzeptiert und entsprechende Fehler verbessert. Dass die «richtige» Lösung voraussetzt, dass in Zürich der Umstieg vom Zug ins Tram 0 Meter betragen muss, ja dass dieselbe Voraussetzung auch für den dem Schüler wohl noch näherliegenden Umstieg Velo – Bahn gelten müsste, daran stört sich niemand. Wie

kommt man auf $2\frac{3}{8}$ km, auf $29\frac{1}{2}$ km? Sind die 375 m bis zum Gartentor, zur Haus- oder bis zur Wohnungstüre gemessen? Auch diese Fragen tauchen nicht auf. Die Schüler haben eben verstanden, wie sie mit solchen Textaufgaben umgehen müssen. Sie müssen die «Einkleidung» entfernen und mit den Zahlen machen, was sie eben sonst so gerade mit den Zahlen im Unterricht machen. Auch das «runde» Resultat verstehen sie, als Hinweis auf eine richtige Rechnung. Wohin diese Art des Verstehens, diese Problemlösestrategie führt, zeigt Stella Baruk eindrücklich in «Wie alt ist der Kapitän» [1].

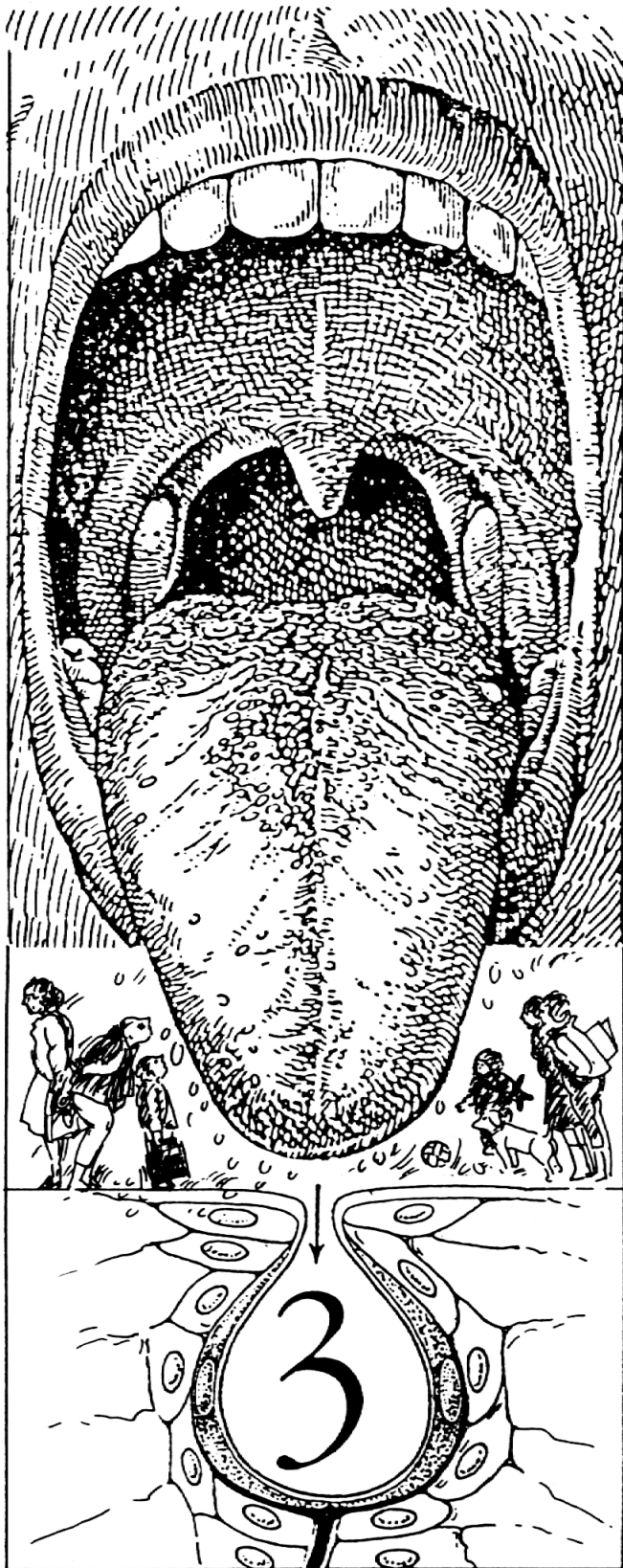
Sokrates auf dem Rastplatz?

Bilderreiche Formulierungen können nicht nur in der Mathematik oder Physik weiterhelfen. Bilder enthalten aber immer die Gefahr der Fehlinterpretation. Wenn ich das im Artikel verwendete Unterrichtsbild vom «sokratischen Gespräch in Gesprächs-Nischen neben den Schnell- und Fernstrassen der Lehrpläne» mit früheren Bildern Martin Wagenscheins vergleiche, bedeutet es für mich eine bedauernswerte Umkehrung der Werte: Zum Vergleich ein Bild Wagenscheins aus dem Jahre 1956:

Ich wähle, um den Stufencharakter (des Lehrgangs) festzuhalten, das Bild «Plattform» (innerhalb eines Turmes vorzustellen: ein Ort an dem man sich in Ruhe aufhalten kann).⁵

Wenn man einen Turm besteigt, ist die oberste Plattform das Ziel, die unteren Plattformen sind wenigstens Etappenziele. Rastplätze an Autobahnen sind aber nie das Ziel, sondern Orte, wo man nicht weiter kommt, die man so schnell als möglich wieder verlässt. Wer nicht allzu grosse Reisen macht, benützt sie überhaupt nicht, ist nicht auf sie angewiesen.

Ein anderes Bild Wagenscheins ist die Brücke mit genetisch-sokratisch-exemplarischen Bildungs-Pfeilern, auf denen der dozierende, technisierte Unterricht ruhen muss⁶. Auch dieses Bild setzt für mich ganz andere Akzente als das Autobahn-Rastplatz-Bild. Niemand



wird die Autobahn als Verbindungsglied zwischen Rastplätzen ansehen. Interpretiere ich das Schnellstrassen-Nischen-Bild falsch, wenn ich in ihm die Kapitulation vor der Schulwirklichkeit sehe?

Die Problematik des sokratischen Gesprächs

Martin Wagenscheins Schriften haben mich in meiner Entwicklung als Lehrer stark beeinflusst. Beim sokratische Gespräch⁷ haben sich aber bei mir immer mehr Vorbehalte angesammelt:

- Ein Gespräch führen kann ich mit einem, vielleicht zwei bis drei Gesprächspartnern. Auf mehr als einen Gesprächspartner gleichzeitig so einzugehen, wie dies die Methode verlangt, ist meist unmöglich. Das sokratische Gespräch im Klassenverband ist für mich eine Illusion, die immer wieder zur didaktischen Perversion des «Erarbeitungsgesprächs» führt: Wer es weiss, stellt die Fragen, wer es nicht weiss, soll antworten. Wie naheliegend die Verwechslung von sokratischem und herkömmlichem fragend-entwickelnden Klassengespräch ist, zeigt auch das im Artikel zitierte Beispiel von Quast.
- Auch im Gespräch Abholen kann ich eine ganze Klasse nicht. Meine Schüler kommen aus allen Windrichtungen. Wenn es sein muss, kann ich jeden Einzelnen abholen. Doch wer gibt mir die Zeit und denjenigen, die dann warten müssen, die Geduld dazu?
- Der Gesprächsunterricht ist vom Lehrer gesteuert. Das selbst-denken, nicht bloss mit-denken auf dem vorgelegten Gleis, wie das im Artikel gefordert wird, bleibt wesentlich eingeschränkt. Dazu Grell: *Die sokratische Idee vom Unterricht verspricht etwas, was sie nicht halten kann: dass es möglich sei, die Selbststeuerung im Lernenden methodisch zu überspielen und dass Lernen von Lehrern gemacht werden könne.*⁸
- Das Gespräch als Methode fixiert das Lernen an einen Partner. Mir schwebt aber als Unterrichtsziel das selbständige, unabhängige, nicht an einen Partner gebundene Lernen vor.
- Lehrerfragen im Klassenverband, auch wenn sie als sogenannte «Denkanstösse» gedacht sind, lösen bei vielen Schülern Überlegungen der Art «Was will er wohl für eine Antwort?» aus. Das Bemühen der Schüler ist darauf ausgerichtet, den Lehrer zu verstehen. Der Wettbewerb in der Klasse und eine Bewertung des mündlichen Unterrichts verstärken diese Tendenz.

Aus diesen Gründen kann für mich das sokratische Gespräch nicht die Unterrichtsmethode für den Klassenunterricht sein. Meine persönliche Lösung besteht darin, dass ich den Schülern so oft wie möglich *Lernaufgaben*⁹ anbiete, sie selbständig arbeiten lasse und so Zeit für Einzelne und Kleingruppen gewinne. Die «Hilfe zur Selbsthilfe» steht dabei im Vordergrund. Doppelstunden sind für diese Arbeitsform Voraussetzung. Denn wenn ich erreichen will, dass sich die Schüler mit etwas intensiv auseinandersetzen, muss ich ihnen auch die dazu notwendige *Zeit geben*.

Um bei den Bildern zu bleiben: ich habe mich entschlossen zu Fuss zu gehen. Marschhalte kann ich so einschalten, wann immer es nötig ist. Ich bin nicht gezwungen, bis zum nächsten Ausstellplatz zu fahren. Unterwegs kann ich mich dem Einzelnen widmen, kann Auskunft geben und diejenigen auf die Schönheiten der Landschaft hinweisen, die dafür empfänglich sind. Um zu den Ausgangspunkten meiner Wanderungen zu kommen, gestatte ich mir, die öffentlichen Verkehrsmittel zu benützen. Damit ist nicht jedes Gebiet gleich bequem erreichbar, dies nehme ich aber bewusst in Kauf. Mut zum Exemplarischen bedeutet auch Mut zum Weglassen.

Verstehen Lehren

Der wichtigste Punkt scheint mir zu sein, dass der ganze Unterricht auf dieselbe Art des Verstehens ausgerichtet ist. Es muss sich immer auf die Sache, nicht auf das was-will-man-wohl-von-mir beziehen. Das Verstehen als Prozess, als Erkenntnisvorgang, der auch ausserhalb der Schule, auch ohne Lehrer möglich ist, muss im Zentrum des Mathematikunterrichts stehen. Es darf nicht in Nischen an den Rand abgedrängt werden.

Auf welche Art des Verstehens sich die Schüler einrichten, hängt vom Gesamtstil des Unterrichts ab. Je stärker der Unterricht vom Lehrer oder vom Lehrmittel gesteuert wird, desto mehr werden sich die Schüler auf

das Verstehen des Lehrers oder des Lehrmittels konzentrieren.

Meine Schüler haben alle wenigstens neun Jahre vorwiegend «Schnellstrassenunterricht» erfolgreich hinter sich gebracht. Viele haben die Erfahrung gemacht, dass Mathematik richtig angewendet zum Ziel führt, auch wenn sie vom «Warum» keine Ahnung haben¹⁰. Aufgaben wie die oben zitierten Beispiele werfen bei ihnen keine Fragen auf. Wer zuviel denkt, das heisst mehr als für das «Wie» notwendig ist, ist im doppelten Sinne der Dumme: Einerseits wird «studieren müssen» mit «nicht verstehen» gleichgesetzt, andererseits verliert, wer zuviel denkt, Zeit und hat am Schluss weniger Aufgaben gelöst, bekommt die schlechtere Note.

Zurück zur Verantwortung des Lehrenden. Wer sich mit einzelnen Schülern abgibt, sieht sich bei Schwierigkeiten oft in der Rolle eines Entwicklungshelfers: kurzfristige Hilfe kann unter Umständen längerfristig Schaden anrichten. Das gilt auch für den den Schülern wohl am häufigsten erteilten Ratschlag «mehr üben». Daraus resultieren leider meist nur rein mechanische, oft von Fehlerquellen durchsetzte¹¹ Fertigkeiten, die dann für «Mathematik» gehalten werden. Martin Wagenschein hat sich immer für das «besser verstehen» eingesetzt. Dieser Rat ist aber für den Schüler ungemein schwieriger zu befolgen als ersterer. Wie soll er zu besserem Verständnis kommen?

Als Lehrer muss ich dem Schüler den Stoff so darbieten, dass er in ihm Fragen aufwirft, er sich damit auseinandersetzen kann. Ich muss ihm aber beispielhaft auch zeigen, wie eine solche Auseinandersetzung aussieht, wie er seinen Fragen nachgehen kann. Die Auseinandersetzung selbst, das Lernen kann ich ihm nicht abnehmen. Im Gegenteil: ich muss ihm klarmachen, dass auch er seinen Teil zum Verstehen beitragen muss.

Verstehen ist wohl einklagbar, aber nur in dem Sinne, dass ich als Lehrer den Schüler verstehen muss, um meiner Aufgabe gerecht werden zu können. Diesen Aspekt vermisse

ich in dem Artikel. *Die Kinder fordern von uns, dass die allgemeinbildende Schule eine verstehende Schule sei, in dem doppelten Sinne: dass sie das Kind lehre zu verstehen, und dass sie selbst das Kind als geistiges Wesen verstehe.*¹²

Anmerkungen

- 1) Man kann Physik nicht wirklich verstehen, ohne über Wörter nachzudenken. (M. Wagenschein in [8]).
 2) vgl. auch H. Freudenthal in [3] Seite 44.
 3) M. Wagenschein in [9], Seite 101.
 4) vgl. [6], Seite 165: Enthält die rechte Seite einer linearen Gleichung x-Terme, so haben diejenigen Schüler Probleme, die das Gleichheitszeichen lediglich im Sinne der in der Arithmetik gelernten Vorstellungen interpretieren können («Ergibt-Zeichen»)
 5) M. Wagenschein in [9], Seite 11.
 6) M. Wagenschein in [9], Seite 92.
 7) Eine nähere Umschreibung dieses Ausdrucks findet sich bei H. Bussmann in [2], Seite 230:... der mit «Verantwortlichkeit geführte Dialog». Synonyme Ausdrücke dafür sind: herrschaftsfreier Diskurs, sokratischer Dialog, interaktives Lehrer-Schüler-Gespräch.
 8) in [4] Seite 97
 9) vgl. [4] Kapitel 9.
 10) ... So halten sie in aller Naivität (und freilich nicht sehr bewusst) «Mathematik» für das Zauberspiel, bei

dem man eine Sache ohne Nachdenken herauskriegen kann. ... Dass solche Schüler «Mathematik» gern haben, spricht nicht dagegen. Sie haben etwas anderes gern und halten es für Mathematik. (M. Wagenschein in [7] Seite 330)

¹¹⁾ vgl. [6]

¹²⁾ M. Wagenschein in [7], Seite 336.

Literatur

- [1] St. Baruk, Wie alt ist der Kapitän. Basel: Birkhäuser 1989.
 [2] H. Bussmann, Vom Menschenbild in der gegenwärtigen Mathematikdidaktik. In: Lernen und Lehren von Mathematik, IDM-Reihe, Band 6. Köln: Aulis 1983.
 [3] H. Freudenthal, Vorrede zu einer Wissenschaft vom Mathematikunterricht. München: Oldenbourg 1978.
 [4] J. Grell, M. Grell, Unterrichtsrezepte. Weinheim: Beltz 1983.
 [5] A. Kirsch, Mathematik wirklich verstehen. Köln: Aulis 1987.
 [6] U.-P. Tietze, Schülerfehler und Lernschwierigkeiten in Algebra und Arithmetik – Theoriebildung und empirische Ergebnisse aus einer Untersuchung. In: Journal für Mathematik-Didaktik 9(88) 2/3, S. 163-204.
 [7] D. Volk (Hrsg.), Kritische Stichwörter zum Mathematikunterricht. München: Fink 1979.
 [8] M. Wagenschein, Physikalismus und Sprache. In: SLZ 49/1981.
 [9] M. Wagenschein, Verstehen Lehren. Weinheim: Beltz 1968.

Ärger und Reparaturen mit Matten im Freien vermeidbar:

Nur HOCO bietet 2 Superlösungen:

1. HOCO-Mobil



springen mit bestem Komfort, danach einfach zusammenklappen und wegfahren an einen geschützten Ort oder im Freien abdecken. Schon so lädt sie nicht mehr zum Unfug und Missbrauch ein.



2. fahrbare Metallabdeckung



sie wird nach dem Springen einfach über die Matten gefahren und bietet einen optimalen Schutz.



Tel. 031-99 23 23
 3510 Konolfingen
 Emmentalstrasse 77

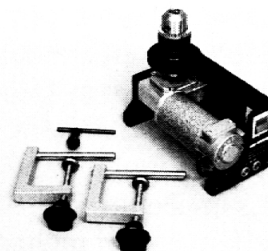
msw-winterthur

100 Jahre

Ihr Partner für Physikapparate

1889 – 1989

offeriert Ihnen ein umfassendes Programm für Demonstration und Schülerversuche an Real-, Sekundar- und Berufsschulen, Gymnasien usw. Unterrichtshilfen, Rolli, Schultische, Aufbewahrungshilfen, Stativ- und Labormaterial, Mess- und Netzgeräte, Mechanik, Kalorik, Optik, Atomphysik, Elektrik, Elektronik, Informatik und Metalltechnik.



Experimentierantrieb 0-30 VDC PA 1290
 für Physikversuche und Antriebstechnik, Drehzahl 0 – 1200 1/min, kurzzeitig 2000 1/min, sehr geräuscharm, robust, für Tisch- und Stativmontage.

Rufen Sie uns an, verlangen Sie die ausführlichen Unterlagen, oder besuchen Sie unseren Ausstellungsraum in Winterthur.

msw-winterthur

Lehrwerkstätte
 und Berufsschule
 für Mechanik und Elektronik

8400 Winterthur
 Zeughausstrasse 56
 Tel. 052/8455 42