

Naturwissenschaftlicher Unterricht in der Primarschule

Autor(en): **Jung, Walter**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Schule**

Band (Jahr): **55 (1968)**

Heft 19

PDF erstellt am: **20.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-534099>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Naturwissenschaftlicher Unterricht in der Primarschule

Walter Jung

Seit Jahren gibt es in der ganzen Welt Bestrebungen, die Inhalte des Grundschulunterrichts fundamental zu verändern, und zwar im Sinne einer Intensivierung und Akzeleration.¹ Diese Tendenzen lassen sich seit kurzem auch in Europa beobachten, und zwar am deutlichsten in der Diskussion um das frühkindliche Lesenlernen. Ein anderer Schwerpunkt des Interesses liegt im Mathematikunterricht der Grundschule, der vor allem mit dem Namen von Z. P. Dienes verknüpft ist.² Darüber ist in dieser Zeitschrift schon wiederholt und ausführlich berichtet worden. Dagegen sind die Bemühungen, vor allem in den angelsächsischen Ländern, um eine Einbeziehung des naturwissenschaftlichen Unterrichts in die Primarschule bei uns noch wenig bekannt. Die Versuche lassen sich wie die zuvor erwähnten der «akzelerierenden Instruktion» unterordnen. Dieser Terminus ist jedoch insofern wenig glücklich, als er andeutet, daß es bei den Reformen vor allem darauf ankomme, etwas rascher als bisher den traditionellen Stoff zu bewältigen. Das ist ganz sicher nicht der Fall, wenn man vom Lesenlernen einmal absieht. Sowohl im mathematischen wie im naturwissenschaftlichen Unterricht geht es um eine grundsätzliche Neubesinnung der Ziele des Unterrichts, der mit neuen Methoden und Arbeitsmitteln etwas anderes erreichen will als bloße Akzeleration, nämlich eine Aktivierung brachliegender geistiger Potenzen zum Zweck der Erziehung. Ich bin davon überzeugt, daß in dieser Hinsicht Mathematik und Naturwissenschaften eng miteinander zusammenarbeiten müssen.³ Wenn man nach den Motiven fragt, die hinter diesen Reformprogrammen stehen, so stößt man einmal auf die rasch anwachsende Akkumulation von Erkenntnissen über die geistige Entwicklung der Kinder, die vor allem der Genfer Schule Piagets zu verdanken ist,⁴ und zumindest in den USA auf den Sputnik-Schock, der die schon vorhandene Kritik an einer allzu pragmatisch orientierten Erziehungskonzeption der «progressive education» aktivierte. Doch gibt es darüber hinaus noch andere Motive, die meist vergessen werden. Eines davon ist die Notwendigkeit, in ehemaligen Kolonien und in unterentwickelten Gebieten neue Erziehungssysteme aufzubauen. Da-

bei war man oft frei von den Schultraditionen der westlichen Industrienationen und konnte das Problem der Schulerziehung der Notwendigkeit anpassen, fähige Staatsbürger zu gewinnen, die zugleich in der Lage sind, den Anforderungen einer raschen Industrialisierung zu entsprechen. Damit ist aber das Problem auch für die Industrienationen selbst mit ihrem zum Teil beträchtlichen internen Gefälle zwischen wohlhabenden und kulturell aufgeschlossenen Bevölkerungsteilen und den materiell und kulturell Unterprivilegierten neu gestellt. Der Schlüssel zu der ganzen Fülle der Reformprogramme, vor allem für die Grundschule, heißt deshalb auch nicht «Akzeleration», sondern «Förderung». Und es ist daher auch nicht zu verwundern, daß sich die größte Vielfalt von Reformprogrammen in den Staaten findet, die seit jeher sich selbst als ausgesprochen demokratische Gemeinwesen verstanden haben, nämlich in England und in den USA. Geht es in den USA vor allem um die Förderung der Armen, der Puertorikaner, der Neger, der Slumbewölkerung, so ist das Problem in England vor allem durch die starke Neigung zum Traditionalismus, auch in bezug auf gesellschaftliche Differenzen zwischen Arbeiterklasse und Bürgertum, akut geworden. Die damit angedeuteten Probleme können hier natürlich nicht in allen ihren Details behandelt werden, doch sollte der Hintergrund, vor dem die nun zu schildernden Projekte zu sehen sind, niemals vergessen werden. Es wird daraus auch deutlich, daß wir in Europa durchaus einen Nachholbedarf in dieser Hinsicht haben, mit dessen Bewältigung wir sobald wie möglich beginnen sollten.

Nahezu allen Programmen ist gemeinsam, daß es ihnen nicht primär auf die Vermittlung von Stoffkenntnissen ankommt. Die Ziele variieren in den Einzelheiten beträchtlich. Einer der interessantesten Versuche ist das Elementary Science Program der AAAS Commission on Science Education (USA), das vielleicht am weitesten von unseren traditionellen Lernzielen abweicht.⁵ Es geht darum, vom Kindergarten an ein wohldurchdachtes Programm zum Erwerb der Fähigkeiten zu entwickeln, die jeder Art von Naturwissenschaft zugrunde liegen, sowohl bei der Ausübung naturwissenschaftlicher Forschung wie beim Verständnis von Sinn und Tragweite naturwissenschaftlicher Ergebnisse. Solche Grundfähigkeiten sind etwa das Klassifizieren, Beobachten, Protokollieren, Mitteilen, das Kontrollieren von Va-

riablen, das Beurteilen von Daten u. a. m. Für jeden dieser «Prozesse» – das Projekt nennt sich «Science – A Process Approach» – wird eine Unterrichtseinheit programmiert, mit einer Abfolge von Versuchen in wachsendem Schwierigkeitsgrad. Daß dabei trotz der sorgfältigen Programmierung Raum für spontane kindliche Aktivität bleibt, ist selbstverständlich. Einer der wesentlichen Züge dieses Projekts besteht darin, daß die Lernziele – die «objectives» – relativ eng begrenzt und jeweils durch einen zuvor entwickelten Test definiert sind. Es ist klar, daß diese Prozesse an bestimmten Inhalten erworben werden müssen. Doch sind diese Stoffe nicht unter fachlich-systematischen Gesichtspunkten ausgewählt, sondern unter dem Aspekt, ob sie für Kinder der entsprechenden Altersstufe angemessen und interessant sind. Ich muß mich hier mit einer kurzen Andeutung begnügen, die aber hinreichend deutlich machen dürfte, daß die Kinder bei dieser Methode auch im Stofflichen erhebliche Fortschritte machen und weiterkommen können, als wir es gewöhnlich für möglich oder auch wünschenswert halten. Dr. Gagné schreibt in einem Bericht über das Projekt: «In dieser Übung erforschen Kinder in der fünften Klasse die Bedeutung der Definition «Energie ist die Fähigkeit, Arbeit zu verrichten», indem sie systematisch die Beziehung zwischen einer physikalischen Variablen zu einer anderen darstellen, die Höhe eines Zylinders, der auf einer schiefen Ebene rollt, und die Strecke, die der Zylinder nach dem Abrollen einen Block auf dem Tisch wegschiebt. Die Kinder formulieren schließlich eine Methode, um die Bewegungsenergie eines Zylinders zu messen, wenn er das Ende der schiefen Ebene erreicht und einen Block auf dem Tisch wegschiebt... Die Kinder untersuchen den Effekt, den die Veränderung der Neigung der schiefen Ebene und der Ausgangsposition des Zylinders auf die Schubstrecke hat. Sie zeichnen die Resultate graphisch auf. Wenn Schüler diese Übung mit wirklichem Verständnis durchführen – und es wird erwartet, daß das der Fall ist –, dann arbeiten sie wirklich naturwissenschaftlich. Wie ist das möglich...? Die ziemlich komplizierte Abfolge von Gedanken und Handlungen, die diese Übung verlangt, ist deshalb nicht zu schwierig für die Kinder, weil sie darauf vorbereitet wurden, und zwar schon im Kindergarten und in der ersten Klasse.»⁶ Es sei hervorgehoben, daß es sich nicht um ein Programm für besonders Begabte handelt, sondern

um eine Möglichkeit der Förderung für alle. Die Ergebnisse, soweit darüber bisher berichtet wurde, sind sehr ermutigend. Die Kinder kommen mit ganz anderen Voraussetzungen und auch erheblich früher zu einem mehr formal aufgebauten naturwissenschaftlichen Unterricht, sie haben eine andere Grundlage zum Verständnis von Informationen und zu ihrer Beurteilung. Sie sind gleichsam von Kindesbeinen an in Sinn und Grenzen naturwissenschaftlicher Erkenntnisse eingeweiht und bringen daher viel günstigere Voraussetzungen mit zur kritischen Bewältigung der Flut von naturwissenschaftlichen Informationen, die heute zur Textur des öffentlichen Bewußtseins gehören.

Während in dem eben angeführten extremen Beispiel sehr eng begrenzte und jeweils exakt umschriebene Lernziele im Vordergrund stehen, liegen die Dinge beim Nuffield Junior Science Program, über das nun berichtet werden soll, etwas anders. Das Gewicht liegt in diesem Projekt auf breiteren, naturgemäß auch schwerer testbaren Erziehungs- und Bildungszielen. Die Ergebnisse des Versuchs sind vor allem zwei Büchern zu entnehmen, die als Handreichungen für den Lehrer gedacht sind: Nuffield Junior Science. Teacher's Guide 1 und 2 (Glasgow 1967). Diese Bände bringen nicht nur eine Fülle von theoretischen Erwägungen, von klugen Beobachtungen, von handfesten Anweisungen für die Organisation der naturwissenschaftlichen Arbeit in der Klasse, sondern auch eine Fülle von Unterrichtsbeispielen, denen vor allem der zweite Band fast ausschließlich gewidmet ist. Das Prinzip der Nuffield Arbeit ließe sich vielleicht am treffendsten zusammenfassen als Prinzip der «geleiteten Erfahrung». Damit meine ich zweierlei. Einmal soll damit zum Ausdruck gebracht werden, daß das primäre Ziel der Arbeit nicht in der Vermittlung spezifischer naturwissenschaftlicher Ergebnisse liegt, sondern in einer Versorgung der Kinder mit Erfahrungen, die naturwissenschaftliche Tätigkeit anregen und fundieren. Und durch das «geleitet» soll zum Ausdruck gebracht werden, daß diese Erfahrung für die geistige Entwicklung und Erziehung der Kinder dadurch fruchtbar gemacht wird, daß sie in einem gewissen Ausmaß geplant, strukturiert und von einer reifen und geschulten Persönlichkeit geleitet wird. Cynthia P. Deutsch hat diesen Gedanken einmal in anderem Zusammenhang so ausgedrückt: «Curricula, die einfach ein Warenhaus an Erfahrungen prä-

sentieren, und Erfahrungen, die nicht irgend eine Art von Direktion einschließen, lassen keinen Erfolg bei der Beseitigung von Mängeln in der Schule erwarten, die für (sozial) benachteiligte Kinder charakteristisch sind.»⁸ Dementsprechend wird zwar auf der einen Seite die kindliche Neugier durch mancherlei Maßnahmen unterstützt – dazu gehört vor allem eine «naturwissenschaftliche Ecke» im Klassenraum mit einem «Tisch zum Entdecken», auf dem allerhand interessante Dinge zu finden sind, mit denen sich die Kinder beschäftigen dürfen, etwa Magnete, Taschenlampenbatterien, Lämpchen –, sondern es liegt auch ein starker Akzent auf dem, was das Nuffield Team «informal discussion» nennt, «informal teaching», also auf dem Gespräch, das der Lehrer beim Wandern von einer Gruppe zur anderen, ohne den üblichen Lehrton, ja ohne Lehrintention, führt. Dabei wird sehr auf die individuellen Bedürfnisse der Kinder eingegangen. Die Probleme, die bei diesem sehr freien und unsystematischen Unterricht entstehen, sind meist solche, die nicht «im Buche stehen». Es wird mit Recht nicht als sehr erheblich betrachtet, wie die Probleme entstehen, sei es durch Beobachtungen im täglichen Leben, sei es durch Anregungen der Schüler oder des Lehrers, wesentlich ist, daß die Kinder die Probleme als des Interesses würdig ergreifen und zu ihrer eigenen Sache machen.

Es ist nicht leicht, aus der Fülle der Beispiele besonders prägnante hervorzuheben. 5½- bis 6jährige Kinder entdecken die Kräfte zwischen Magneten und formulieren ihre Erfahrungen. 6jährige sprechen über die Eisbildung und kommen zu Vermutungen, die sie durch einfache Experimente zu überprüfen suchen. 7jährige beobachten Regenbogenfarben in einem Aquarium und stellen daraufhin, von der Lehrerin mit allerhand Material versorgt, Experimente an, die Aufschluß über das Licht und die Farben geben. Andere 6- bis 7jährige machen Experimente mit Musikinstrumenten, entdecken, daß Töne durch Schwingungen erzeugt werden und setzen die Schwingungsfrequenz mit der Tonhöhe in Beziehung. 9- bis 10jährige Kinder befassen sich schon sehr eingehend mit der Tonerzeugung und mit der Schallausbreitung, ersinnen ein Experiment zur Bestimmung der Ausbreitungsgeschwindigkeit, das dann wirklich durchgeführt wird. Besonders bemerkenswert ist dabei, in welchem Maße die Kinder mit Erfolg dazu angehalten werden, sich selbst Informationen aus Büchern

zu beschaffen oder gewonnene Erkenntnisse durch Lektüre zu vertiefen. Insgesamt erhält man einen starken Eindruck von der Aufgeschlossenheit der Lehrer und Kinder, von dem Ausmaß, in dem die Förderung geistiger und sprachlicher Fähigkeiten möglich ist, von der Integration echter naturwissenschaftlicher Forschungstätigkeiten in die Erziehung des Primarschulkindes. Verglichen damit nimmt sich das, was heute in Europa in dieser Hinsicht geschieht, doch recht bescheiden aus. Es fragt sich, ob wir uns solche Bescheidenheit auf die Dauer werden leisten können.

Anmerkungen:

¹ Vgl. K. Samstag, Für und Wider die «akzelerierende Instruktion». Die Grundschule. Beiheft zu Westermanns Pädagogischen Beiträgen, 2, 1967.

² Vgl. z. B. Z. P. Dienes, Moderne Mathematik in der Grundschule. Freiburg 1966.
W. Jung, Neue Wege im Mathematikunterricht. Schweizer Schule. 55. Jahrgang, Nr. 12, Juni 1968.

³ In den USA gibt es bereits sogenannte integrated science-math. Projekte. – Aufschlußreich ist ein Bericht The Science-Mathematics Study in Commission on Science Education News Letter, March 1968, der darauf hindeutet, daß Mathematik im Zusammenhang mit Naturwissenschaft zu besseren Lernresultaten führt.

⁴ In diesem Zusammenhang ist wesentlich: J. S. Bruner, et al., Studies in Cognitive Growth. A Collaboration at the Center for Cognitive Studies. New York – London – Sidney 1967. Außerdem J. Kagan, A Developmental Approach to Conceptual Growth. In: Analyses of Concept Learning. Ed. Klausmeier-Harris. New York 1966.

⁵ AAAS Commission on Science Education, The Psychological Bases of Science – A Process Approach. AAAS Miscellaneous Publication 65–8.

John R. Mayor, Science and Mathematics in the Elementary School. The Arithmetic Teacher, Dec. 1967.

⁶ Robert M. Gagné, Elementary Science: A New Scheme of Instruction. Science. January 7, 1966, Vol. 151, No 3706. Zitat S. 3.

⁷ W. Jung, Das Nuffield Junior Science Projekt. Die Grundschule. Beiheft zu Westermanns Pädagogischen Beiträgen. 1, 1968. Nuffield Junior Science. Teacher's Guide. 1 und 2. Glasgow 1967.

⁸ Cynthia P. Deutsch, Learning in the Disadvantaged. In: Analyses of Concept Learning, s. Fußnote 4). Zitat S. 203.