

Moser, Urs

Was wissen 13-Jährige? Internationaler Vergleich in Mathematik und Naturwissenschaften. Zusammenfassung der Schweizer Ergebnisse

Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung 10 (1992) 1, S. 89-92



Empfohlene Zitierung/ Suggested Citation:

Moser, Urs: Was wissen 13-Jährige? Internationaler Vergleich in Mathematik und Naturwissenschaften. Zusammenfassung der Schweizer Ergebnisse - In: Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung 10 (1992) 1, S. 89-92 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-132315

in Kooperation mit / in cooperation with:

Zeitschrift zu Theorie und Praxis der Aus- und
Weiterbildung von Lehrerinnen und Lehrern

BEITRÄGE ZUR LEHRERINNEN-
UND LEHRERBILDUNG

Organ der Schweizerischen Gesellschaft für
Lehrerinnen- und Lehrerbildung (SGL)

ISSN 2296-9632

<http://www.bzl-online.ch>

Nutzungsbedingungen

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document.

This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Kontakt / Contact:

peDOCS
Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF)
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de

Digitalisiert

Mitglied der


Leibniz-Gemeinschaft

WAS WISSEN 13-JÄHRIGE?

Internationaler Vergleich in Mathematik und Naturwissenschaften Zusammenfassung der Schweizer Ergebnisse

Urs Moser

Unter der Leitung des Amtes für Bildungsforschung der Erziehungsdirektion des Kantons Bern beteiligte sich die Schweiz an einer internationalen Studie über die schulischen Leistungen 13-jähriger Schüler in Mathematik und Naturwissenschaften. An der Studie, welche vom amerikanischen Department of Education unterstützt und vom Educational Testing Service in Princeton USA organisiert wurde, nahmen 20 Länder, darunter die Sowjetunion, China, Taiwan, Korea, Frankreich, Israel, Spanien, England, USA, Kanada, teil. Der vorliegende Artikel ist eine Zusammenfassung erster Ergebnisse; die Auswertung insgesamt ist noch nicht abgeschlossen.

Fragestellung

Bei einem Vergleich zwischen verschiedenen Ländern besteht die Gefahr, dass eine Reihenfolge unter den Ländern undifferenziert und einseitig nach den Kriterien *besser* und *schlechter*, analog einer Rangliste bei einer sportlichen Veranstaltung, beurteilt wird. Dies wäre sinnlos, da die Ausgangsbedingungen in den verschiedenen Ländern sehr unterschiedlich sind. Bei der Studie stand deshalb nicht einfach ein Leistungsvergleich der beteiligten Nationen im Vordergrund. Vielmehr ging es um die Beantwortung der Fragen, welche kulturellen und unterrichtlichen Bedingungen mit hoher Leistung zusammenhängen und welche Art von Wissen bezüglich Inhalt und Komplexität in den verschiedenen Ländern gelernt wird. Zur Beantwortung dieser Fragen wurden die Aufgaben nach bestimmten Kriterien entwickelt und klassifiziert. Der Mathematiktest enthielt 76 Aufgaben, die den fünf Inhaltsbereichen *Zahlen und Operationen/Messen/Geometrie/Datenanalyse, Statistik und Wahrscheinlichkeit/Algebra und Funktionen* sowie den drei kognitiven Fertigkeitsstufen *Begriffe verstehen/Begriffe anwenden/Problemlösen* zugeordnet wurden. Der Test in Naturwissenschaften enthielt 72 Aufgaben, die den vier Inhaltsbereichen *Biologie/Physik/Geologie und Astronomie/Naturwissenschaftliche Methoden* sowie den kognitiven Fertigkeitsstufen *Wissen anwenden/Problemlösen* zugeordnet wurden. Die Tests bestanden mehrheitlich aus "multiple-choice"-Aufgaben. Bei der Entwicklung und Auswahl der Aufgaben hatten die Länder ein grosses Mitspracherecht. Lehrkräfte der teilnehmenden Länder wurden als Experten beigezogen. Die Übersetzung wurde von verschiedenen Sprach- und Fachexperten kontrolliert. Um einen möglichst objektiven und validen Vergleich garantieren zu können, wurden die Aufgaben ein Jahr vor der offiziellen Untersuchung 13-jährigen Schülern sämtlicher Länder zur Überprüfung der Verständlichkeit, der Schwierigkeit und der Übersetzungsqualität vorgelegt. Angaben zum nationalen, speziell schulischen Kontext wurden durch die Befragung der Schüler, Schulvorsteher bzw. Klassenlehrkräfte und Bildungsexperten erhoben. Für die schweizerische Teilnahme wurde in Zusam-

menarbeit mit dem Bundesamt für Statistik eine repräsentative Stichprobe gezogen. Aus organisatorischen Überlegungen beschränkte man sich auf 15 Kantone, die ein ausgewogenes Abbild des Landes garantierten und durch welche bereits 80% aller 13-jährigen Schüler einbezogen waren. Es beteiligten sich Kantone der deutschen, französischen und italienischen Schweiz. Im März 1991 wurden in sämtlichen teilnehmenden Ländern die Tests durchgeführt. In der Schweiz wurden über 3000 Schüler der 6., 7. und 8. Klassen aller Schultypen - ohne Hilfs-, Klein- bzw. Sonderklassen - in Mathematik und Naturwissenschaften getestet.

Ergebnisse

Im Folgenden sind die für die Schweiz relevanten Ergebnisse nach thematischen Schwerpunkten kurz zusammengefasst:

- *Die 13-jährigen Schüler der Schweiz erreichten im internationalen Vergleich sehr gute Leistungen.* Einzig die Schüler aus Korea und Taiwan - sowie diejenigen aus China in Mathematik - erreichten höhere Durchschnittswerte. Länder, deren Schüler tiefere Durchschnittswerte erreichten, sind z.B. Frankreich, England, Spanien, Israel, Kanada und die USA.
- *In Korea und in Taiwan wurden weniger komplexe Aufgaben besser gelöst als in der Schweiz.* Einfaches Wissen und die Anwendung von Wissen waren hier für das gute Ergebnis hauptsächlich verantwortlich. Die Schweizer Schüler hingegen erreichten *bessere Ergebnisse bei Problemlöseaufgaben.*
- *Die ausgewogene Förderung aller Schüler - auch der besonders starken und schwachen - ist in der Schweiz gewährleistet.* Der Unterschied zwischen den begabten und schwachen Schülern ist in der Schweiz am kleinsten. Die begabten Schüler wurden gleich gut oder besser gefördert als in andern Ländern. Die schwachen Schüler wurden besser gefördert als in andern Ländern.
- Ein eindeutiger Zusammenhang zwischen den Ergebnissen und dem Lehrplan konnte für die Schweiz nicht aufgezeigt werden. Der Lehrplan erklärt die Ergebnisse nur zu einem Teil. Die Schweizer Schüler erreichten in drei Inhaltsbereichen die besten Ergebnisse aller Populationen. Diese drei Bereiche (*Datenanalyse, Statistik und Wahrscheinlichkeit/Geologie und Astronomie/Naturwissenschaftliche Methoden*) nehmen in den Lehrplänen jedoch wenig oder keinen Platz ein. Umgekehrt wurden Aufgaben anderer Bereiche, die nach dem Lehrplan häufiger im Unterricht behandelt wurden, von den Schülern nicht besser gelöst. Der Lehrplan allein eignet sich nicht als Indikator für das effektiv Gelehrte. Es werden in der Schule also relevante Kompetenzen erworben, die in den Lehrplänen nicht festgehalten sind. Für präzisere Aussagen wären weitere Untersuchungen zu dieser Thematik - unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Lehrpläne der Schweiz - notwendig.
- In mehreren Ländern erreichten die Knaben bessere Ergebnisse als die Mädchen. *In der Schweiz war der Unterschied zu Gunsten der Knaben sowohl in Mathematik als auch in den Naturwissenschaften erheblich.* Die Ursache dieses Ergebnisses liegt nicht in der geschlechtsspezifischen Einstellung der

Schüler. Fast alle Schüler betrachten nämlich diese Fächer für Knaben und Mädchen als gleich wichtig. Die Ursache muss vielmehr in der geschlechtsspezifischen Erziehung und den damit verbundenen Erwartungshaltungen gesucht werden.

- *Mehr Schule bedeutet nicht zwingend bessere Leistung!* Infolge der im internationalen Vergleich relativ späten Einschulung waren die Schweizer Schüler zum Untersuchungszeitpunkt in tieferen Klassenstufen. Trotzdem wurden mit weniger Schuljahren fast gleich hohe Ergebnisse wie in den ostasiatischen Ländern erreicht, während die Schüler aus Frankreich, England oder Kanada die Schule zum Untersuchungszeitpunkt bereits ein oder zwei Jahre länger besucht hatten und trotzdem tiefere Ergebnisse erreichten. Die Zeit wurde offenbar in den Schweizer Schulen effizienter genutzt.
- *Die durchschnittliche Klassengrösse ist keine Erklärung für die Unterschiede in den verschiedenen Ländern.* Länder mit mehr als doppelt so grossen Klassen wie die Schweiz (Korea, Taiwan) erreichten ebenfalls hohe Ergebnisse. Die geringe Klassengrösse in der Schweiz (im Durchschnitt 18 Schüler) dürfte aber eine Erklärung für die besonders gute Förderung der "Extremgruppen" (begabte und schwache Schüler) sein wie auch für das gute Ergebnis bei weniger Schuljahren. Zudem sind Unterrichtsformen, welche die Problemlösefähigkeit der Schüler fördern, in kleinen Klassen leichter anzuwenden.
- *Der Gruppenunterricht und das selbständige Durchführen von Versuchen im Unterricht haben sich nicht als eine zwingende Unterrichtsmethode zur Leistungsförderung erwiesen.* Dieses Ergebnis beruht allerdings auf einer Einschätzung der Unterrichtsmethoden durch die Schüler und darf nicht überbewertet werden. Eine vertiefte Untersuchung zu dieser Thematik würde hier weitere Klärung bringen.
- *Der finanzielle Aufwand ist keine Garantie für eine effiziente Bildung.* Die staatlichen Ausgaben für die Bildung betragen 4.5 Prozent des schweizerischen Bruttosozialproduktes. Mit diesem Anteil liegt die Schweiz im Durchschnitt der teilnehmenden Länder. Es gibt Länder, die einen grösseren Prozentanteil ihres Bruttosozialproduktes für Bildung ausgeben, aber schlechtere Ergebnisse erreichten und umgekehrt.
- *In den meisten Ländern hängt die Leistung der Schüler mit der Freizeitgestaltung zusammen.* Für diese Länder treffen die Aussagen, "je mehr die Kinder fernsehen, desto schlechter sind ihre Leistungen" und "je mehr die Kinder in ihrer Freizeit lesen, desto besser sind ihre Leistungen", zu. Zwei weitere Merkmale aus dem Familienumfeld hängen mit der Schulleistung zusammen. Praktisch für sämtliche teilnehmenden Länder treffen die folgenden Sätze zu: "Je mehr Geschwister, desto schlechter die Leistungen" und "je mehr Bücher zu Hause, desto besser die Leistungen". Dies dürfte auf einen Einfluss des sozioökonomischen Status auf die Leistungsfähigkeit hinweisen. Kinderreiche Familien kommen in sozioökonomisch tiefen Schichten häufiger vor. Die Anzahl Bücher gilt als Indikator für eine bildungsfördernde Umgebung.

Schlussfolgerungen

Bis anhin wurde in der Schweiz ohne weiteres angenommen, dass die Schule betreffend Leistungen bestens funktioniere und ihre vorgegebenen Ziele erreiche. Die Ergebnisse zeigen, dass dies zumindest in der Mathematik und in den Naturwissenschaften im Vergleich zu andern Ländern zutrifft. Das schweizerische Bildungssystem ermöglicht bis zum 13. Altersjahr eine solide Ausbildung in Mathematik und Naturwissenschaften. In Anbetracht der Kompetenzen, welche die rasante Entwicklung und die Komplexität unserer Gesellschaft zur Lösung künftiger Probleme erfordert, ist die Schule in der Schweiz bezüglich Mathematik und Naturwissenschaften auf dem richtigen Weg: Probleme lösen wird wichtiger als Wissen.

Die Untersuchung deckt jedoch auch Sachverhalte auf, die nachdenklich stimmen und deren vertiefte Bearbeitung lohnenswert wäre. Darunter fallen z.B. die geschlechtsspezifischen Unterschiede, die auch in andern Ländern relativ deutlich ausgefallen sind, oder der Zusammenhang von Unterrichtsform und Leistungsentwicklung. Auch wenn die Unterrichtsform über die Schüler eigentlich mit valideren Methoden (z.B. Unterrichtsbeobachtungen) eingeschätzt werden müssten, darf das Ergebnis ernst genommen werden. Immerhin haben die Schüler innerhalb einer Klasse die Unterrichtsform konsistent eingeschätzt. Interessant wäre nun eine differenzierte Betrachtung der Wirkungen von Unterrichtsformen auf die Leistungsentwicklung.

Im Hinblick auf eine allfällige Integration der Schweiz in Europa können Erkenntnisse über Bildungssysteme notwendige Grundlagen für politische Entscheidungen liefern. Leistungsmässig muss die Schweiz den Vergleich mit anderen Ländern nicht scheuen. Die Position der Schweiz in zukünftigen bildungspolitischen Verhandlungen im europäischen Raum wird durch Ergebnisse wie das vorliegende gestärkt. Weitere Indikatoren zur Beschreibung des Bildungswesens sind für die Zusammenarbeit innerhalb Europa und der OECD von grossem Interesse. Verschiedene Ergebnisse, die durch diese Untersuchung aufgezeigt werden konnten, dienen dafür als Grundlage.

Literatur

CHU, A. (1992) *Technical Report*. Princeton: Educational Testing Service./
LAPOINTE, A., MEAD, N., ASKEW, J. (1992) *Learning Mathematics*. Princeton: Educational Testing Service. / LAPOINTE, A., MEAD, N., ASKEW, J. (1992) *Learning Science*. Princeton: Educational Testing Service./
MOSER, U., RAMSEIER, E., VANETTA, F., PERRET, J.-F. (1992) *Was wissen 13-jährige? Internationaler Vergleich in Mathematik und Naturwissenschaften. Deutschsprachige Zusammenfassung unter besonderer Berücksichtigung der Schweizer Ergebnisse*. Bern: Amt für Bildungsforschung.*

* Dieser Bericht ist beim Amt für Bildungsforschung der Erziehungsdirektion des Kantons Bern, Sulgeneckstrasse 70, 3005 Bern, erhältlich.

BEITRÄGE ZUR LEHRERBILDUNG

JAHRGANG 10
HEFT 1
FEBRUAR 1992

ISSN 0259-353X

Zeitschrift zu theoretischen und praktischen Fragen der
Didaktik der Lehrerbildung

Informationsorgan und Forum des SPV

Erscheint 3 mal jährlich: Februar, Juni, Oktober
Redaktionsschluss: jeweils am 10. Tag des Vormonats

Herausgeber

Schweizerischer Pädagogischer Verband (SPV)
Fachverband des Vereins Schweizerischer Gymnasiallehrer (VSG)
Präsident: Dr. Hans Brühweiler, Landstrasse 12, 4452 Itingen, 061 98 39 88

Redaktion

Dr. Peter Füglistner, Hofwilstrasse 20, 3053 Münchenbuchsee, 031 869 38 17
PD Dr. Kurt Reusser, Schössli, 3412 Heimiswil, 034 22 84 63
Dr. Fritz Schoch, Thoracker 1, 3294 Büren an der Aare, 032 81 40 89

Typoskript und Layout

Heidi Lehmann, Christine Pauli

Inserate und Stellenanzeigen:

Dr. Peter Füglistner (verlangen Sie das Merkblatt mit den BzL-Insertionsbedingungen).

Rezensionsexemplare und Buchbesprechungen

An Dr. Peter Füglistner senden. Für nicht angeforderte Rezensionsexemplare übernimmt die Redaktion keinerlei Verpflichtungen. Bei Buchbesprechungen sind begleitende Inserate erwünscht.

Normen zur Abfassung von Manuskripten

Normen zur Herstellung druckfertiger Typoskripte und Disketten können bei den Redaktoren bezogen werden. Manuskripte bitte in dreifacher Ausführung an einen der Redaktoren schicken.

Abonnementspreise

Mitglieder SPV/VSG: sFr. 30.-- (im Verbandsbeitrag eingeschlossen)
Nichtmitglieder SPV/VSG: sFr. 36.--
Gönner (freiwillig): sFr. 50.--
Institutionen: sFr. 50.--

Adressänderungen / Abonnementsmitteilungen

Schriftlich an: "Beiträge zur Lehrerbildung", c/o SIBP, Kirchlindachstrasse 79, 3052 Zollikofen. Hier können auch Einzelnummern der BzL zu sFr. 15.-- bestellt werden (solange Vorrat).

Druck

Suter Repro AG, Belpstrasse 16, 3007 Bern, 031 25 87 67

Beiträge zur Lehrerbildung, 10. Jahrgang, Heft 1, 1992

Editorial	<i>Fritz Schoch, Peter Füglistner, Kurt Reusser</i>	3
SCHWERPUNKT:	SCHULLEITUNG UND SCHULENTWICKLUNG	
	<i>Anton Strittmatter</i> Die Schule von morgen ist eine teilautonome, geleitete Schule	5
	<i>Roland Bätz, Jochen Wissinger</i> Die Schule lässt sich nicht von oben her regieren: Schulentwicklung durch Kooperation	20
	<i>Rolf Dubs</i> Die Führung einer Schule	28
	<i>Heinz Wyss</i> "Und sie bewegt sich doch"	35
	<i>Willi Eugster</i> Schulleitung und Schulentwicklung	45
Würdigung	<i>Kurt Eggenberger, Hans Müller</i> Zum Rücktritt von Heinz Wyss	55
Lehrerbildung	<i>Hans Badertscher</i> Zum Verhältnis von Grundausbildung und Fortbildung in der Lehrerbildung	58
Informatik und Schule	<i>Karl Frey, Ruedi Niederer, Hans Pelgrum</i> Positive Beurteilung der schweiz. Lehrerbildung im Computer-/Informatikbereich im internationalen Vergleich	66
Kurzportrait	<i>Peter Kradolfer</i> SFIB: Schweiz. Fachstelle für Informations-technologien im Bildungswesen - ein Portrait	71
Verbandsteil SPV	Jahresbericht des Präsidenten	73
	Bericht und Protokoll der Jahresversammlung des SPV, 8.11.91	77
	<i>Vorstand SPV</i> Weiterführung der Entwicklungsarbeit vom "Schweizerischen Pädagogischen Verband" zur "Schweizerischen Gesellschaft für Lehrerinnen- und Lehrerbildung"	82
	Lehrerfortbildung von morgen (LEFOMO): Vernehmlassungsbericht des SPV	84