

Helmut LINNEWEBER-LAMMERSKITTEN und Beat WÄLTI, Aargau

## **Ist der in PISA benutzte Mathematikbegriff für das HarmoS-Projekt tauglich?**

Das Projekt HarmoS ("Harmonisierung der obligatorischen Schule") intendiert eine gesamtschweizerische Festlegung von Kompetenzniveaus (Bildungsstandards) u.a. für das Fach Mathematik, welche durch ein Zusammenspiel von Wissenschaft und Politik erreicht werden soll. Zunächst sollen Kompetenzmodelle entwickelt, empirisch überprüft und in der Schulpraxis validiert werden (wissenschaftliche Phase). Sodann soll auf dieser Grundlage eine "Festlegung der für alle Schülerinnen und Schüler erwartbaren Mindestkompetenzen für die jeweiligen Schuljahre" (EDK [2004a], 1) erfolgen und in einer interkantonalen Vereinbarung festgeschrieben werden (politische Phase). Diese Aufgabenteilung, die sicher nicht zuletzt in der Absicht erfolgt, für eine ausreichende Legitimierung der Bildungsstandards und damit für eine grösstmögliche Akzeptanz zu sorgen, legt das Missverständnis nahe, als könnte die Entwicklung von Kompetenzniveaustufen und der Vorschlag von Mindeststandards wertfrei erfolgen und als käme allenfalls in der zweiten Phase, insofern hier eine *Entscheidung* getroffen werde, eine Wertung hinzu.

Tatsächlich steht aber bereits die erste Phase unter zwei normativen Fragen: a) nach welchen Kriterien unter den vielen Teildimensionen des Fachs diejenigen ausgewählt werden sollen, für die unterschiedliche Niveaustufen entwickelt werden sollen, b) nach welchen Kriterien ein Vorschlag für die Festsetzung der Mindeststandards getroffen werden soll. Eine erste - wenn auch abstrakte - Antwort lässt sich der BMBF-Expertise (BMBF 2003, 20), die auch für das HarmoS-Projekt leitend sein soll, entnehmen: Bildungsstandards müssen sich an *Bildungszielen* orientieren - mit Bildungszielen verknüpfe sich ein bestimmtes Verständnis der Bedeutung, die ein Fach oder Lernbereich für die persönliche Entwicklung hat und worin seine gesellschaftliche Funktion besteht. Damit ist aber noch offen, an *welchen* Bildungszielen, an *welchem* Verständnis von Mathematik und Mathematikunterricht sich HarmoS orientieren sollte. Eine Synopse und Analyse der zur Zeit in der Schweiz gültigen Lehrpläne ist sicher eine wichtige Quelle, doch würde eine Harmonisierung, die sich nur auf den Status Quo abstützt, zu kurz greifen - nötig ist eine kritische Reflexion des Bildungsauftrags des Mathematikunterrichts, die auch mögliche Ergänzungen und Alternativen mit einbezieht. Nötig ist ferner, dass das Ergebnis dieser Reflexion *explizit* formuliert wird. Ein Explizitmachen des Bildungsauftragsverständnisses gibt allen an der Entwicklung von HarmoS Beteiligten einen Leitfaden für ihre konkrete Arbeit. Es eröffnet zweitens in bildungspolitischer Hinsicht

die Möglichkeit einer kritischen Prüfung, ob dieses Verständnis mit den allgemeinen Bildungszielen in Einklang ist, ob es mit anderen gesellschaftlich wichtigen Wertüberzeugungen kollidiert oder wichtige gesellschaftliche Bedingungen unberücksichtigt lässt. Es macht drittens eine kritisch-rationale wissenschaftliche Diskussion darüber möglich, ob dieses Verständnis sowohl die getroffene Auswahl der Teildimensionen, als auch die vorgeschlagene Festsetzung der Standards legitimieren kann.

Eine wichtige Ergänzung zur Synopse der Lehrpläne bildet die PISA-Studie 2003. Das Verständnis des Bildungsauftrags im Fach Mathematik, welches der Studie zugrunde liegt, lässt sich aus der mehrfach und in verschiedenen Varianten vorgetragenen Zielbestimmung einerseits und der Definition der "mathematical literacy" andererseits bestimmen.

"The aim of the OECD/PISA study is to develop indicators that show how effectively countries have prepared their 15-years-olds to become active, reflective and intelligent citizens from the perspective of their uses of mathematics. To achieve this, OECD/PISA has developed assessments that focus on determining the extent to which students can use what they have learned." (OECD [2003], 55)

Der allgemeine Bildungsauftrag wird somit darin gesehen, die Schülerinnen und Schüler darauf vorzubereiten, aktive, reflektierende und intelligente Bürger zu werden, der Bildungsauftrag des Schulfachs Mathematik im speziellen, sie zu befähigen, den dazu nötigen Gebrauch von Mathematik zu machen. Dieser Gesichtspunkt des "Gebrauchmachens" wird dann noch einmal betont: PISA stellt darauf ab zu überprüfen, in welchem Mass die Schülerinnen und Schüler das, was sie gelernt haben, auch tatsächlich anwenden können. Daraus darf man für den Bildungsauftrag folgern, dass die Aufgabe des Mathematikunterrichts darin gesehen wird, den Schülerinnen und Schülern den Erwerb entsprechender Kompetenzen zu ermöglichen. Um welche allgemeine Grundfähigkeit oder Grundkompetenz es dabei geht, wird in der Definition der mathematical literacy<sup>1</sup> deutlich.

"Mathematical literacy is an individual's capacity to identify and understand the role that mathematics plays in the world, to make well-founded judgements and to use and engage with mathematics in ways that meet the needs of that individual's life as a constructive, concerned and reflective citizen." (OECD [2003], 24)

---

<sup>1</sup> Die Wahl des Ausdrucks "Mathematical literacy" wird damit begründet, dass man betonen wollte, dass es um einen funktionalen Gebrauch mathematischen Wissens in einer Vielzahl verschiedener Situationen und in verschiedenen, reflektierten und auf Verständnis beruhenden Weisen, geht. "Mathematical literacy" setze neben einem Wissen von mathematischer Terminologie, Fakten und Prozeduren auch Fertigkeiten in der Durchführung bestimmter Operationen und im Ausführen bestimmter Methoden voraus und erfordere schliesslich eine kreative Kombination all dieser Elemente, um den Erfordernissen der externen Situationen gewachsen zu sein.

Interessant ist, was zwar als nützlich angesehen, gemäss diesem Verständnis aber nicht zur Definition der "mathematical literacy" gehört, nämlich Haltungen ("attitudes") und Gefühle ("emotions"), wie Selbstvertrauen ("self-confidence"), Neugier ("curiosity"), Gefühle, dass etwas interessant oder relevant ist ("feelings of interest and relevance").

Was ist nun zu diesem Verständnis des Bildungsauftrags des Mathematikunterrichts zu sagen, was ist mit Blick auf das HarmoS-Projekt näher zu untersuchen, zu kritisieren, zu verbessern oder weiterzuentwickeln? Wir greifen hier drei Punkte heraus:

- Der Bildungsauftrag beschränkt sich auf die gesellschaftliche Rolle als Bürgerin/Bürger ("citizen").

Der zentrale Punkt im PISA-Verständnis des allgemeinen Bildungsauftrags ist der, die Schülerinnen und Schüler auf ihre Rolle als Bürgerinnen und Bürger angemessen vorzubereiten. Das ist sicher eine wichtige Aufgabe, aber ist es die einzige? Der Begriff des Bürgers ("citizen"), wie er hier verwendet wird, ist schillernd - ist es ein Zufall dass an einer Stelle die Zielformulierung mit Bezug auf "active, reflective and intelligent citizens" (OECD [2003], 55) an einer anderen Stelle desselben Textes mit Bezug auf "informed, reflective citizens and intelligent consumers" (OECD[2003], 24) formuliert wird? Auch wenn wir (fast) alle Bürgerinnen und Bürger sind, so ist doch nicht alles, was wir tun, Bestandteil unserer Rolle als Bürgerinnen und Bürger. Wäre es für HarmoS nicht notwendig, den Bildungsauftrag auf die Dimension der Selbstbestimmung und Selbstverwirklichung zu erweitern?<sup>2</sup> Selbst dann, wenn man der Auffassung ist, dass dazu dieselben Kompetenzen erforderlich sind, ist es erstens wichtig, diesen Bildungsauftrag explizit zu formulieren (oder explizit abzulehnen) und zweitens explizit zu zeigen, dass die dazu benötigten Kompetenzen tatsächlich schon durch die Forderungen des ersten Bildungsauftrags abgedeckt sind.

- Die Definition der "*mathematical literacy*" formuliert sehr hohe Ansprüche an das Wissen über Mathematik, engt den Bereich jedoch ein.

Der Satz "Die Rolle zu erkennen und zu verstehen, die die Mathematik in der Welt spielt", formuliert einen sehr hohen Anspruch. Andererseits kann man den Eindruck gewinnen, dass damit in erster Linie eine Abgrenzung von einem blossen Mathematiktreiben im Sinne der Lösung traditioneller Mathematikaufgaben intendiert ist. Da sich die Bedeutung der Mathematik nicht in einer reinen Hilfsfunktion für andere Wissenschaften und für die Technik erschöpft, sie vielmehr auch eine Bedeutung für und einen Wert an sich selbst hat, stellt sich die Frage, ob das Gesamtkonzept von PISA 2003

---

<sup>2</sup> Vgl. BMBF [2003], 20 und 62f.

eine entsprechende Umformulierung der Definition der "*mathematical literacy*" zulassen würde und ob diese Umformulierung für HarmoS tauglich wäre.

- Problemlösung als Inbegriff der Mathematical literacy?

Eine wesentliche Fähigkeit im Sinne des hier verwendeten Begriffs der "*mathematical literacy*" ist die, dass das Individuum fähig ist, mit Hilfe der Mathematik in einer Vielzahl von Situationen und Kontexten Probleme zu stellen, zu formulieren und zu lösen. (OECD[2003], 25) Aufgrund der Erläuterungen zur Definition kann man den Eindruck gewinnen, dass der Begriff des Problemlösens sehr weit gefasst wird, so dass etwa auch die innermathematischen Probleme und ihre Lösung, so das Suchen, Vermuten, Formulieren und Beweisen mathematischer Zusammenhänge, das Definieren geeigneter Begriffe, usw. darunter fallen. Die veröffentlichten Testaufgaben und das hinter ihnen stehende Konzept lässt jedoch eher eine andere Tendenz erkennen, nämlich die, dass diese Probleme erst nach einer Einkleidung in das vorgegebene Raster fiktiv-realer Situations- oder Kontextkategorien, nämlich "personal", "educational/occupational", "public" und "scientific"<sup>3</sup> Eingang finden. So gesehen, ist der Begriff des Problemlösens eher eng gefasst. Mit Bezug auf HarmoS stellt sich die Frage, ob eine *durchgängige* Einbettung in einen fiktiv-realen Problemlösekontext nötig oder vorteilhaft ist.

Fazit: Das Verständnis des Bildungsauftrags des Mathematikunterrichts und der "*mathematical literacy*", das der PISA Studie 2003 zugrunde liegt, ist sicher für die Arbeit am HarmoS-Projekt zu berücksichtigen, es ist jedoch zu eng, um als Legitimationsbasis für die Festlegung von Kompetenzniveaus und Bildungsstandards tauglich zu sein. Unsere Analyse hat indessen auch deutlich werden lassen, wie wichtig es ist, dass das zugrundegelegte Verständnis *explizit* formuliert wird.

BMBF Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hg.) [2003]: Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards. Eine Expertise

EDK Schweizerische Konferenz der Erziehungsdirektoren [2004a]: HARMOS Zielsetzungen und Konzeption, [http://edkwww.unibe.ch/PDF\\_Downloads/Harmos/Harmos\\_Weissbuch\\_d.pdf](http://edkwww.unibe.ch/PDF_Downloads/Harmos/Harmos_Weissbuch_d.pdf) (24.02.2004)

EDK Schweizerische Konferenz der Erziehungsdirektoren (EDK) [2004b]: Projekt HARMOS, Offertenausschreibung für die Entwicklung von Kompetenzmodellen, [http://edkwww.unibe.ch/PDF\\_Downloads/Harmos/Harmos\\_OA\\_d.pdf](http://edkwww.unibe.ch/PDF_Downloads/Harmos/Harmos_OA_d.pdf) (24.02.2004)

OECD [2003]: PISA 2003 Assessment Framework: Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills

---

<sup>3</sup> OECD[2003], 32