

Arno BAYER, Claudio Christiano LIEL, Canoas (Brasilien)

Umweltbildung und Nachhaltigkeit in brasilianischen Schulbüchern

Umweltbildung und Nachhaltigkeit sind als Ausdruck der Besorgnis vieler Menschen über die Situation der Welt in vielen Lehrplänen verankert. Dabei spielen Schulbücher eine bedeutende Rolle. Sie sind keine neutralen Unterrichtswerkzeuge der Lehrenden, sondern sie vermitteln den Lernenden auch implizite Werte.

In der späten 1960er begann eine Gruppe von Geschäftsleuten, Diplomaten und Wissenschaftlern in Rom, die Hauptprobleme der Menschheit, einschließlich der möglichen Umweltauswirkungen, im Zusammenhang mit dem Wirtschaftswachstum zu diskutieren. Dies führte im Jahr 1968 zur Gründung des Club of Rome durch Aurelio Peccei und Alexander King, die eine ausführliche und systematische Studie über die Auswirkungen des Wirtschafts- und Bevölkerungswachstums an das Massachusetts Institute of Technology-MIT in Auftrag gaben. Die Studie wurde 1972 abgeschlossen und veröffentlicht unter dem Titel Grenzen des Wachstums (The Limits of Growth) und seit damals mehrfach aktualisiert (z.B. Meadows, Meadows & Ringers 2007). Das besondere dieser Studie war die Einführung von computergestützten Simulationen von Szenarien, die auf verknüpften Regelkreisen basierten. Da diese Szenarien meist den Zusammenbruch der Systeme prognostizierten, verursachte die Veröffentlichung heftige Kontroversen und war außerordentlich wirksam bei der Entstehung und Ausbreitung von unterschiedlichen Meinungen über Umweltthemen.

Auch im politischen Bereich war die Studie außerordentlich wirksam. Sie bereicherte die Diskussion bereits bestehender Umweltkonferenzen (z.B. Stockholm 1972) die seit dem „Weltgipfel in Rio“ 1992 nicht nur Regierungen sondern auch Nicht-Regierungsorganisationen (NGOs) in die weltweiten Anstrengungen zur Erhaltung der Umwelt mit einbeziehen. Aus diesem Umfeld wurden auch Forderungen zur Umweltbildung als Teil der Bildungsstruktur des im Klassenzimmer erworbenen Wissens erhoben.

Das Bildungsministerium von Brasilien, griff diesen Impuls auf, durch seinen Vorschlag, übergreifende Umweltthemen die in der Schulpraxis aller Fächer zu integrieren. Die Umweltbildung soll den Vorschlägen des brasilianischen Bildungsministeriums zufolge, einen Prozess der pädagogischen Innovation bewirken (Secretaria de Educação Fundamental 1997, 1998).

In J. Roth & J. Ames (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2014* (S. 137–140).
Münster: WTM-Verlag

Auch der Mathematikunterricht soll durch die Integration von Umweltthemen in allen Inhaltsbereichen an diesem Prozess mitwirken.

Schulbücher sind im Fach Mathematik ein wichtiges Element des Wissenserwerbs. Die in den Büchern dargestellten und eingeübten Strategien zur Bewältigung problemhaltiger Situationen mit mathematischem Kontext sollten inhaltlich verstärkt Umweltthemen berücksichtigen. Die Verfügbarkeit geeigneter Lehrwerke an den Schulen ist daher besonders wichtig.

Das brasilianische Bildungsministerium stellt sicher, dass jeder Schüler Zugang zu einem Lehrbuch hat. Im Jahr 1985 wurde das Nationale Schulbuch-Programm PNLD geschaffen mit dem Ziel, allen Schülerinnen und Schülern kostenlos den Zugriff zu geeigneten Lehrbüchern zu ermöglichen. Die Nationale Schulbuch-Programme definiert Kriterien für die Auswahl der im Handel erhältlichen Schulbücher durch die Lehrer und verlangt die Wiederverwendbarkeit des Buches von anderen Schülern in späteren Jahren. Heute erreicht das Programm alle Schüler an öffentlichen Schulen, weil die Zuteilung der Bundesmittel an die Teilnahme der Staaten am Nationalen Schulbuch-Programm geknüpft ist.

Nach den Richtlinien der nationalen Bildungsstandards „Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN“ muss das Thema Umweltbildung in angemessenem Umfang in den Mathematikbüchern vorhanden sein.

Untersuchung von Mathematikbüchern

In unserer Studie untersuchten wir, wie und in welchem Umfang Umweltthemen in den Lehrbüchern der oberen Klassen der Grundschule (die Grundschule in Brasilien hat 8 Klassenstufen entsprechend der Primarstufe und der Sekundarstufe I) und Mittelschule (das entspricht etwa den 3 Jahren der Sekundarstufe II) in zehn staatlichen und kommunalen Schulen der Stadt São Sebastião do Caí/RS, thematisiert werden.

Danach fragten wir nach dem Zusammenhang der Themen mit

- der Lebenswirklichkeit der Schüler (Vermutung: einfache, lebensnahe Alltagssituationen in der Grundschule – komplexe, systemrelevante Situationen in der Sekundarstufe II)
- der Affinität der Themen zu mathematischen Aspekten (Vermutung: Anwendung elementarer mathematischer Aspekte in der GS – Bedeutung mathematischer Aspekte bei der Analyse von Umweltsituationen in der S II).

Es ging uns also darum zu erkunden, ob Umweltthemen integrativ im Mathematikunterricht eingebunden sind oder ob sie nur additiv als ein bloßes

Veranschaulichungs- bzw. Übungsfeld mathematischer Fertigkeiten angefügt wurden.

THEMA	Anteil der Umweltthemen (%)
Abholzung	30
Stromverbrauch und seine Verbindung mit der Umwelt	30
Wasserverbrauch	23
Kernenergie	11
Tiere (Artenschutz)	6

Tab. 1: Themen in der Grundschule/S I (aus Andrini & Vasconellos 2012a)

Thema	Anteil der Umweltthemen (%)
Bodenverschmutzung	19
Abholzung	13
Wasserverbrauch	13
Stromverbrauch und seine Verbindung mit der Umwelt	12
Tiere (Artenschutz)	12
Regenerative Energiequellen	7
Lärmbelastung	5
Luftverschmutzung	5
Umweltkatastrophen	5
Kernenergie	4
Abgas	2
Wasserverschmutzung	2
Globale Erwärmung	1

Tab. 2: Themen in der Mittelschule/S II (aus Andrini & Vasconellos 2012b, Dante 2012)

Die Absicht der Autoren, Schülern zunehmend komplexe Umweltthemen nahezubringen, war erkennbar. Die Bücher präsentieren Fotos und Fragen welche die Schüler dazu anregen zu reflektieren, wie wir dazu beitragen

können, eine nachhaltige Umwelt zu gestalten. Es wurde klar, dass die Absicht der Autoren war, den Zusammenhang zwischen dem Thema und Mathematik zu verdeutlichen, um den Schülern ein Verständnis der realen Welt zu ermöglichen, die von Handlungsentscheidungen der einzelnen Menschen beeinflusst wird.

Der Zusammenhang der Themen mit mathematischen Inhalten war jedoch häufig nicht erkennbar. So wurde beispielsweise das Thema „Wasserverbrauch“ ohne den mathematischen Inhalt des betreffenden Kapitels „Maßeinheiten“ diskutiert. Sinnvoller wäre ein konsequenter Aufbau der Umweltthemen, ausgehend von der geschärften Wahrnehmung der Umweltproblematik mithilfe mathematischer „Methoden“ wie zählen, vergleichen, darstellen als Diagramm oder Graph usw. hin zu einfachen Modellierungen von Umweltszenarien in dynamischen, vernetzten Systemen. Dadurch würde zum Verständnis der Debatte um die Umweltthemen beigetragen, wie sie durch die am Anfang des Beitrags erwähnte Literatur des Club of Rome einer breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht wurde. Die Schulbücher thematisieren zwar einige notwendige Voraussetzungen dazu, bleiben aber hinter den Möglichkeiten zurück.

Insgesamt hat unsere Untersuchung auch gezeigt, dass die Arbeit mit Umweltthemen in Mathematik Lehrbüchern noch wenig didaktisch aufgearbeitet ist. Die in den Texten, Aktivitäten und Übungen zu diesen Themen angestrebten Kompetenzen, könnten mehr auf kritische Konzeption und kontextualisierte mathematische Kenntnisse ausgerichtet sein, und so die Grundlage zur Ausbildung einer realistischen und wertgebundenen Haltung verantwortungsbewusster Bürger schaffen.

Literatur

- Andrini, A.; Vasconcellos, M. J. (2012a) *Praticando Matemática 6. 3ª edição..* São Paulo: Editora do Brasil.
- Andrini, A.; Vasconcellos, M. J. (2012b) *Praticando Matemática 7. 3ª edição..* São Paulo: Editora do Brasil.
- Secretaria de Educação Fundamental (Hg.) (1997) *Parâmetros curriculares nacionais: meio ambiente, saúde.* Brasília: MEC/SEF.
- Secretaria de Educação Fundamental (Hg.) (1998) *Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais.* Brasília: MEC/SEF.
- Dante, L. R.. *Tudo é Matemática 6º. 3ª edição:* São Paulo: Ática.
- Meadows, D; Meadows, D; Randers, J. (2007) *Limites do crescimento: a atualização de 30 anos.* Rio de Janeiro: Qualitymark.