

Maike TESCH, Christoph DUCHHARDT, Kiel

Erhebungen mathematischer Kompetenz im Nationalen Bildungspanel

Das Nationale Bildungspanel (National Educational Panel Study, NEPS) ist eine vom BMBF geförderte umfassende Längsschnittstudie im Deutschen Bildungswesen. Einer der Forschungsschwerpunkte ist die Untersuchung der Kompetenzentwicklung von Individuen über die Lebensspanne. Notwendig dafür ist eine Rahmenkonzeption mathematischer Kompetenz, welche für die gesamte Lebensspanne tragfähig ist, d.h. sowohl für die mathematische Kompetenz von Vierjährigen als auch für die der Erwachsenen. In diesem Beitrag wird ein Überblick über das im Februar 2009 gestartete NEPS gegeben und beispielhaft vorgeführt, wie mathematische Kompetenz vom Elementarbereich bis ins Berufsleben definiert und erhoben wird.

1. Das Nationale Bildungspanel

Bildung spielt in einer modernen Gesellschaft für jeden einzelnen Menschen, für seine Entwicklung und Teilhabe am gesellschaftlichen Leben, eine entscheidende Rolle. Dabei bietet das Bildungssystem den Menschen Chancen für ihre Entwicklung und Weiterentwicklung – vom Kindergarten über die Schule bis zur Erwachsenenbildung. Spezifische Stellen im Bildungswesen – beispielsweise Übergänge zwischen Bildungsinstitutionen – können zu Stolpersteinen persönlicher Entwicklung werden. Tritt dies systematisch auf, so kann es zu Benachteiligungen von ganzen Bevölkerungsgruppen kommen. Große Leistungsvergleichsstudien wie TIMSS, PISA und IGLU haben wichtige Informationen über das Bildungswesen geliefert. Doch die individuelle Entwicklung einzelner Menschen innerhalb des Bildungssystems sowie ursächliche Zusammenhänge zwischen Bildungsentscheidungen, Lernangebot und Kompetenzerwerb können durch Querschnittstudien nicht angemessen untersucht werden.

Um eine gute empirische Basis zur Steuerung bildungspolitischer Entscheidungsprozesse zu erhalten, wurde ein Konsortium gebildet, welches die Nationale Bildungspanelstudie (NEPS) durchführt. Zentraler Standort des NEPS ist die Universität Bamberg. Am IPN in Kiel sind die Verantwortungsbereiche für die Kompetenzerhebungen in Mathematik, Naturwissenschaften und ICT angesiedelt.

Ziel der Panelstudie ist die Erstellung sogenannter *Scientific Use Files*, es geht also zunächst allein um die Datenerhebung und -aufbereitung. Forschungsarbeiten mit den erhobenen Daten werden später von der DFG im Rahmen eines öffentlich ausgeschriebenen Schwerpunktprogramms gefördert.

2. Design der Erhebungen

Im NEPS werden vielfältige Forschungsansätze und -themen aus Bereichen wie Soziologie, Erziehungswissenschaft, Psychologie und Ökonomie integriert. Die gemeinsame Erforschung des Bildungserwerbs und seiner Folgen für individuelle Lebensläufe wird thematisch gegliedert in fünf übergeordnete Themenschwerpunkte (Säulen): Kompetenzentwicklung, Lernumwelten, Bildungsentscheidungen, Migration und Bildungsrenditen. Diese werden in allen Altersstufen (Etappen), insbesondere aber in Phasen des Übergangs von einer Bildungsinstitution in die nächste untersucht.

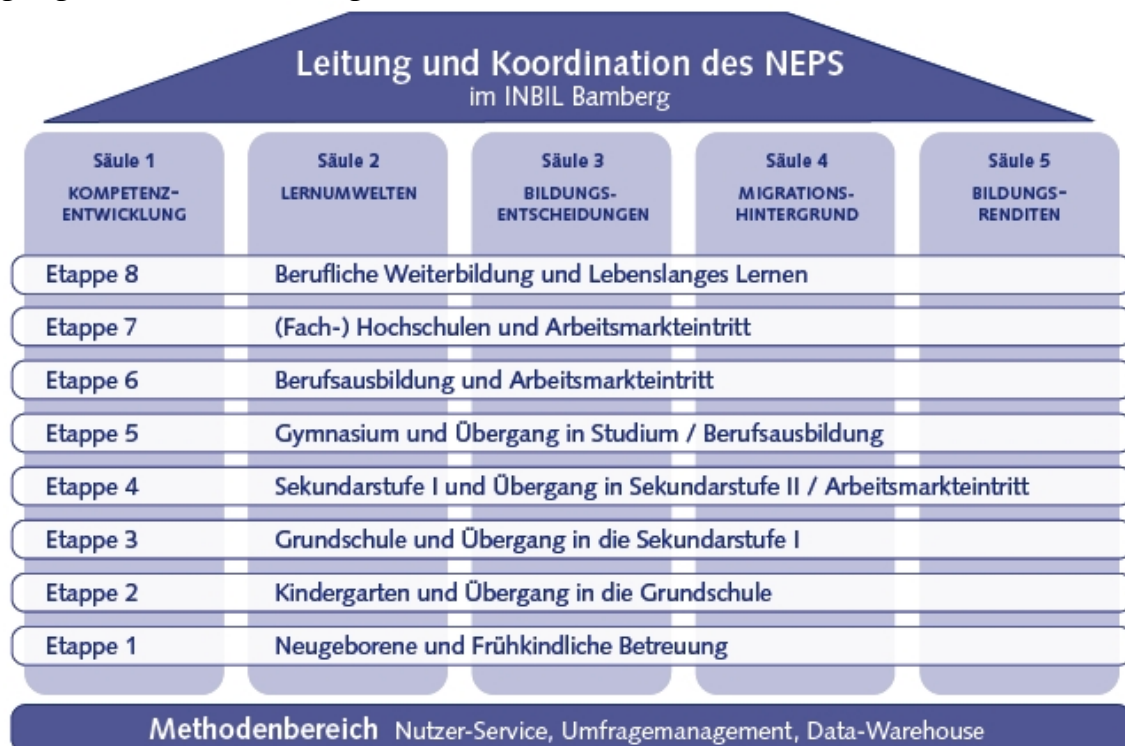


Abbildung 1: Säulen und Etappen des NEPS

Um möglichst früh aussagekräftige Daten zur Verfügung zu haben, wird ein Multi-Kohorten-Sequenz-Design verwendet. Die Erhebungen starten gleichzeitig in verschiedenen Altersstufen, so dass bereits nach wenigen Jahren Daten aus allen Altersstufen vorliegen. Es werden Kompetenzerhebungen in den Domänen Lesen, Hören, Englisch, Mathematik, Naturwissenschaften und ICT durchgeführt. Bis in das Grundschulalter wird die mathematische Kompetenz jährlich, später alle zwei Jahre erhoben. Bei Erwachsenen werden alle fünf Jahre Kompetenztests durchgeführt.

3. Modellierung mathematischer Kompetenz

Im Bildungspanel werden Kompetenzentwicklungen über die Lebensspanne untersucht. Innerhalb der Kompetenzsäule werden für die relevanten

Domänen Rahmenkonzeptionen entwickelt, die eine möglichst konsistente und kohärente Beschreibung und Messung von Kompetenzentwicklungen über alle Altersstufen hinweg ermöglichen. Theoretischer Bezugsrahmen für mathematische Kompetenz ist *Mathematical Literacy*, wie sie im Sinne von PISA 2003 für 15-Jährige definiert wurde (OECD, 2003). *Mathematical Literacy* bezeichnet mathematische Kompetenz, die eine mündige und aktive Teilhabe an einer wissensbasierten Gesellschaft ermöglicht. Bei den jüngeren Kindern der NEPS-Stichproben liegt der Fokus auf der Entwicklung von Vorläuferkompetenzen.

Zur Entwicklung eines ausgewogenen 30-minütigen Tests werden in Anlehnung an PISA und die Bildungsstandards eine inhaltliche und eine prozessbezogene Dimension mathematischer Kompetenz angenommen. Inhaltliche Bereiche sind dabei *Quantität, Raum und Form, Veränderung und Beziehungen* sowie *Daten und Zufall*. Kognitive (Prozess-)Komponenten sind *Argumentieren, Kommunizieren, Modellieren, Problemlösen, Repräsentieren* und *technische Fertigkeiten* - jeweils in mathematischen Zusammenhängen. Die Aufgaben werden in inner- und außermathematischen Kontexten eingebettet in Units formuliert. Aufgrund der eingeschränkten Erhebungszeit und des Verzichts auf ein Multi-Matrix-Design wird das Resultat ein eindimensionaler Kompetenzwert sein.

Die verschiedenen kognitiven Komponenten und Inhaltsbereiche spielen in den Stadien des Bildungslebenslaufes unterschiedliche Rollen: Der Bereich der Veränderung und Beziehungen rückt beispielsweise in der Sekundarstufe viel stärker in den Mittelpunkt als zuvor, der Bereich Quantität hingegen ist im Primar- und Elementarbereich zentral und somit detaillierter zu erfassen. In dieser Altersstufe wird im Bereich Quantität zwischen zwei Teilbereichen differenziert, die unterschiedliche Anforderungen für Kinder dieses Alters darstellen: *Messen und Größen* beinhaltet den Umgang mit Messinstrumenten und -größen und umfasst somit auch den Umgang mit einer kontinuierlichen Quantitätsvorstellung. *Mengen, Zahlen und Operationen* beinhaltet die Entwicklung des (diskreten) Zahlbegriffs und den Umgang mit den Grundrechenarten.

Die Entwicklung und Durchführung der Datenerhebung im Kindergarten stellt eine besondere Herausforderung dar: Für die inhaltliche Kohärenz des Konstrukts „mathematische Kompetenz“ mussten in der Rahmenkonzeption die einzelnen Inhaltsbereiche und kognitiven Komponenten so gefasst und konkretisiert werden, dass sie auch für den Kindergarten sinnvoll sind. Die Testaufgaben im Elementarbereich sollten entsprechend anschlussfähig an die des Primarbereichs sein. Da mathematisches Denken in diesem Stadium noch sehr gegenständlich und handlungsorientiert ist, sollten die

Tests zudem möglichst in materialbasierten und mündlichen Einzelinterviews durchgeführt werden.

Für die Testung älterer Schülerinnen und Schüler stehen mit IGLU, PISA etc. schon Untersuchungen zur Verfügung, an deren Tests sich das NEPS orientieren kann.

Im Anschluss an die Sekundarstufe II werden zwei Kohorten weiterverfolgt, die sich an der beruflichen Ausbildung bzw. dem Bildungsweg Gymnasium/Universität orientieren. Die Testitems werden an die Anforderungen dieser unterschiedlichen Bildungswege angepasst. Während im ersten Bereich der Schwerpunkt auf der Bewältigung von alltäglichen und allgemeinen mathemathikhaltigen beruflichen Anforderungen liegt (z.B. Rechnungen, Dosierungen, Bauen), werden im universitären Zweig zusätzlich differenziertere mathematische Inhalte und Anwendungsbereiche thematisiert (z.B. Optimierung, krumme Flächen).

4. Zusammenfassung und Ausblick

Im Rahmen des Nationalen Bildungspanels sollen individuelle Bildungsverläufe im institutionellen und familiären Zusammenhang über die Lebensspanne erhoben werden. Das BMBF fördert die Erstellung von *Scientific Use Files*, die im Rahmen eines zukünftigen DFG-Schwerpunktprogramms ausgewertet werden sollen. Für die Kompetenzerhebungen werden auf Basis von Rahmenkonzeptionen altersstufenbasierte Tests entwickelt. Die Kompetenzerhebungen beginnen 2010, so dass die Fragestellungen nach Kompetenzentwicklung über die Lebensspanne sowie die Zusammenhänge mit Lernumgebungen und Bildungsentscheidungen erst im Laufe einiger Jahre untersucht werden können.

Literatur

OECD (2003). *The PISA 2003 Assessment Framework - Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills*. Paris: OECD.

Aktuelle Informationen zum NEPS:

<http://www.uni-bamberg.de/neps>

<http://www.ipn.uni-kiel.de/projekte/neps.html>