

Eckhard Klieme, Detlev Leutner und Joachim Wirth

Einleitung

Die PISA-Studie des Jahres 2000 ist vom nationalen PISA-Konsortium durch drei umfassende Berichte (Baumert u.a., 2001, 2002, 2003), eine größere Zahl von Zeitschriftenpublikationen und schließlich durch ergänzende „thematische Berichte“ dokumentiert worden. Hiermit legt das deutsche PISA-Konsortium nun den fünften und vorletzten dieser thematischen Berichte vor.

Im Unterschied zu seinen Vorgängern enthält dieser thematische Bericht keine Detailauswertungen und analytischen Ergänzungen zu Leistungsbereichen und Bedingungsfaktoren schulischen Lernens, die schon in den ersten drei Bänden in groben Zügen dargestellt wurden. Mit diesem Buch werden hingegen erstmals Daten zu einem Kompetenzbereich vorgestellt, der in bisherigen Veröffentlichungen zu PISA 2000 noch gar nicht bzw. nur in konzeptionellen Vorarbeiten und Vorstudien (Klieme, Artelt, & Stanat, 2001; Klieme u.a., 2001; Wirth & Klieme, 2003) behandelt wurde: dem fächerübergreifenden Problemlösen. Zudem zielt dieser thematische Bericht nicht primär auf das Beschreiben von Leistungsniveaus und Leistungsunterschieden von Schülerinnen und Schülern. Vielmehr wird der Entwicklungs- und Evaluationsprozess, dessen Ziel es war, Messinstrumente für die Erfassung von Leistungen im Bereich des fächerübergreifenden Problemlösens zur Verfügung zu stellen, samt seinen Ergebnissen dargestellt.

Der Initiative des Leiters der deutschen PISA-2000-Studie, Jürgen Baumert, ist es zu verdanken, dass in die nationalen Ergänzungen, die zusätzlich zum internationalen Teil der Studie an einem zweiten PISA-Testtag realisiert wurden, neben erweiterten Fragebögen und zusätzlichen Testaufgaben für Lesen, mathematische und naturwissenschaftliche Grundbildung auch Tests zum fächerübergreifenden Problemlösen eingingen. Die Ergänzung durch einen Problemlösetest entsprach der Grundidee von PISA, zentrale *life skills* zu erfassen, die für die Bewältigung schulischer, aber auch lebensweltlicher und beruflicher Anforderungen relevant sind, wie sie auf Jugendliche am Ende der Pflichtschulzeit zukommen.

Die OECD selbst hatte in Machbarkeitsstudien untersuchen lassen, inwieweit neben der Literalität, das heißt dem kompetenten Umgang mit kulturellen Werkzeugen (Texten, mathematischen Modellen und naturwissenschaftlichen Konzepten), auch *cross-curricular competencies* geprüft werden könnten (OECD, 1995; Rychen & Salganik, 2001).

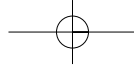
In Deutschland kam die in der Fachöffentlichkeit heftig geführte Debatte um „Schlüsselqualifikationen“ hinzu, bei der es letztlich darum ging, grundlegende Kompetenzen zu identifizieren und messbar zu machen, durch die man unterschiedlichste akademische und berufliche Anforderungssituationen bewältigen kann. „Problemlösen“ rangierte unter den Leistungsbereichen, denen eine solche Schlüsselfunktion zugesprochen wurde, mit an erster Stelle (Didi u.a., 1995).

Problemlösendes Denken und Handeln ist zwar seit Jahrzehnten ein zentrales Thema psychologischer Forschung (vgl. Funke, 2003), aber diese Forschung fand überwiegend im Labor statt und verwendete spezielle experimentelle Aufgaben, von Denksportaufgaben bis zur Steuerung hoch komplexer Computersimulationen. Relativ unklar war, ob sich Problemlösekompetenz als Disposition definieren und über Tests erfassen lässt, zumal fächerübergreifend oder *cross-curricular*, also unabhängig von konkreten Gegenstands- und Erfahrungsbereichen. Der amerikanische Psychologe Richard E. Mayer hatte 1994 (S. 4730) Kriterien für *problem-solving tests* formuliert, aber noch keine bewährten Messinstrumente nennen können. Problemlösetests sollten demnach

- (1) den Bearbeiter mit neuartigen (*non-routine*) Problemen konfrontieren, die ihm abverlangen, eine neuartige Lösung zu generieren;
- (2) realistische Aufgabenstellungen beinhalten, die anspruchsvolle Denkoperationen (*higher-level problem solving*) sowie eine Integration unterschiedlicher Fähigkeiten erfordern;
- (3) kognitive Prozesse und Strategien fokussieren und nicht die Produkte des Problemlöseprozesses;
- (4) auch Aufgaben einschließen, die sich in Abhängigkeit von den Reaktionen des Bearbeiters verändern (*dynamic assessment*), wie beispielsweise praktische Aufgaben oder interaktive videogestützte Systeme.

Das deutsche PISA-Konsortium setzte eine Expertengruppe ein, der Wissenschaftler angehörten, die in unterschiedlichen Teilbereichen der Psychologie, zumeist in pädagogischen Kontexten, zum Thema Problemlösen gearbeitet hatten. Unter Leitung von Eckhard Klieme (damals Max-Planck-Institut für Bildungsforschung [MPIB], jetzt DIPF/Frankfurt a.M.) wirkten Joachim Funke (Universität Heidelberg), Detlev Leutner (damals Universität Erfurt, jetzt Universität Duisburg-Essen) und Peter Reimann (damals Universität Freiburg, jetzt University of Sydney) mit, später auch Peter French (Humboldt-Universität zu Berlin) sowie Joachim Wirth (damals MPIB, jetzt Universität Duisburg-Essen).

Die Expertengruppe trat mit dem Ziel an zu prüfen, inwieweit durch Adaptation experimenteller Paradigmen der psychologischen Problemlöseforschung und/oder auf der Basis psychodiagnostischer Entwicklungen Problemlösetests für eine Schulleistungstudie wie PISA erstellt werden können. Entsprechend der Empfehlung von Mayer (1994) sollten prozessbezogene, dynamische – am besten computersimulierte – Aufgaben verwendet werden, aber auch schriftliche Aufgaben ohne Routinecharakter, die so weit wie möglich den Kriterien Komplexität (*higher level*), Authentizität und Integration verschiedener Teilfähigkeiten entsprechen. Der letztgenannte Typus des Problemlösens



wurde in Abgrenzung vom „dynamischen“ Problemlösen „analytisches“ Problemlösen genannt (vgl. Kap. 1).

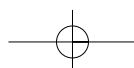
Die Expertengruppe teilte von Anfang an nicht den Glauben vieler Pädagogen an die „Existenz“ einer allgemeinen, fächer- und situationsübergreifenden Problemlösekompetenz, die es nur noch durch kreative Testaufgaben zu identifizieren gelte. Vielmehr stellte sie sich die Aufgabe, im Zusammenhang mit der konkreten Testentwicklung für PISA Fragen der Grundlagenforschung zu beantworten:

- (1) Lassen sich die beiden Aspekte von Problemlösekompetenz durch praktikable und auch psychometrisch hinreichend geeignete Instrumente messen und somit als Leistungsdimensionen (im Sinne der Testtheorie) darstellen?
- (2) Konvergieren analytische und dynamische Aspekte der Problemlösekompetenz, ohne jedoch als identisch angesehen werden zu müssen? (Dies ist die Frage nach der konvergenten Validität von Messinstrumenten, die theoretisch ähnliche Konstrukte erfassen.)
- (3) Lässt sich fächerübergreifendes Problemlösen von Intelligenz und von fachlichen Kompetenzen empirisch abgrenzen? (Dies ist die Frage nach der diskriminanten Validität von Messinstrumenten, die theoretisch unterschiedliche Konstrukte erfassen.)
- (4) Gehen interindividuelle Unterschiede der Problemlösekompetenz zwischen Schülerinnen und Schülern eher zu Lasten persönlicher (kognitiver und sozioökonomischer) oder eher zu Lasten schulischer Faktoren?

Testentwicklung und Forschungsfragen wurden in zwei „Runden“ bearbeitet: Die PISA-Felderprobung im Jahr 1999 wurde für eine umfassende Validierungsstudie genutzt, die insgesamt acht Problemlöseinstrumente einbezog. Zur Erprobung der computergestützten Verfahren wurden etwa 450 Schülerinnen und Schüler eigens an einem weiteren, dem dritten Testtag untersucht. Diese Validierungsstudie wird hier in Kapitel 2 zusammenfassend dargestellt. In die PISA-Haupterhebung 2000 gingen dann ein Test zum analytischen Problemlösen und – wiederum an einem dritten Testtag in einer Teilstichprobe von etwa 800 Schülerinnen und Schülern – ein computergestütztes Verfahren ein. Beide werden in den Kapiteln 3 und 4 vorgestellt. Ergänzend wurde unter Mitarbeit von Wissenschaftlerinnen am MPIB ein Verfahren zum Problemlösen in Kleingruppen eingesetzt, über das Kapitel 7 berichtet.

Mit der Entwicklung und Erprobung der Testverfahren ist die erste Forschungsfrage im positiven Sinne beantwortet. Auch die Fragestellungen (2) bis (4) lassen sich mit den Daten der beiden Untersuchungsrunden beantworten; dies ist Thema der Kapitel 5 und 6.

Mittlerweile sind die Arbeiten zur Messung von Problemlösekompetenzen in internationalen Leistungsstudien vorangegangen. Unter anderem wurde bei PISA 2003 auf internationaler Ebene ein Test zu *cross-curricular problem-solving competence* eingesetzt, in den Erfahrungen aus Deutschland maßgeblich einfließen. Autoren des vorliegenden Bandes waren daran – teils auf nationaler Ebene, im Rahmen des deutschen PISA-2003-Konsortiums, teils auf internationaler Ebene – beteiligt (vgl. Dossey u.a., 2004; Leutner u.a., 2004).



Die Herausgeber sind sich sicher, mit dem nun vorliegenden Bericht über PISA 2000 zur aktuellen Diskussion beitragen zu können. Die Ergebnisse zeigen, dass Problemlösetests auf der Basis psychologischer Forschung entwickelt und erfolgreich in *large-scale assessments* implementiert werden können. Sie zeigen aber auch, dass Problemlösekompetenz ein mehrdimensionales Konstrukt ist. Analytisches Problemlösen besitzt große Nähe zur Lesekompetenz im Sinne von PISA, während das Konzept des dynamischen Problemlösens als vielversprechendes Beispiel für die technologiebasierte Diagnostik von Kompetenzen gelten kann (vgl. Klieme, Leutner, & Hartig, in prep.).

Die Herausgeber danken den Kolleginnen und Kollegen, die zur Entwicklung der Problemlösekomponente bei PISA 2000 beigetragen haben, allen voran der Projektleitung und Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern am Max-Planck-Institut für Bildungsforschung – Jürgen Baumert, Cordula Artelt, Mareike Kunter, Gundel Schümer und Petra Stanat – sowie den Mitgliedern der Expertengruppe und ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern Katja Karrer, Thomas Schmitt, Martina Schröter, Simone Steinberg, Sebastian Töpfer und Stefan Wagener. Johannes Hartig, wissenschaftlicher Mitarbeiter am DIPF, hat durch seine Mitarbeit an diesem Band dazu beigetragen, dass die Arbeit der Expertengruppe nun abgeschlossen werden kann. Rainer Lehmann, Ingrid Steinbach und Judith Ebach danken wir für die Bereitschaft, Projektaufgaben aus LAU für PISA bereitzustellen. Ray Adams, Marilyn Binkley, Beno Csapo, John Dossey, Richard E. Mayer, Harold O’Neil, Jean-Paul Reeffer, Hans Martin Süß, Stella Vosniadou, Margret Wu, Kentaro Yamamoto und viele andere Kollegen haben uns auf wissenschaftlichen Tagungen und in internationalen Projekten wichtige Anregungen zur Messung von Problemlösekompetenzen gegeben. Der Konferenz der Kultusminister gebührt Dank für das Wagnis, auch ein solches innovatives und vergleichsweise risikoreiches Vorhaben in PISA gefördert zu haben.

Frankfurt a.M. und Essen, im Mai 2005
Eckhard Klieme
Detlev Leutner
Joachim Wirth