

Profil 10:

Herausforderungen und Gestaltungsfragen für die berufliche Bildung

Digitale Festschrift
für **SUSAN SEEBER**



Rainer LEHMANN

(ehem. Universität zu Berlin)

Kompetenzdiagnostik in der beruflichen Bildung Brasiliens

Online unter:

https://www.bwpat.de/profil10_seeber/lehmann_profil10.pdf

in

bwp@ Profil 10 | November 2024

Herausforderungen und Gestaltungsfragen für die berufliche Bildung

Hrsg. v. **Christian Michaelis, Robin Busse, Eveline Wuttke & Bärbel Fürstenau**

www.bwpat.de | ISSN 1618-8543 | **bwp@** 2001–2024



www.bwpat.de



Herausgeber von **bwp@** : Karin Büchter, Franz Gramlinger, H.-Hugo Kremer, Nicole Naeve-Stoß, Karl Wilbers & Lars Windelband

Berufs- und Wirtschaftspädagogik - online

RAINER LEHMANN

(chem. Universität zu Berlin)

Kompetenzdiagnostik in der beruflichen Bildung Brasiliens

Abstract

Der vorliegende Beitrag schildert zunächst den beträchtlichen Umfang und die breite Ausdifferenzierung beruflicher Bildung in Brasiliens. Sowohl im Blick auf die interne Steuerung der vielfältigen Bildungsprozesse als auch in Anbetracht der Zertifizierung von Berufsbildungsabschlüssen brasilianischer Emigranten ist eine diagnostisch fundierte Bestimmung der jeweils erzielten Kompetenzen dringend. Es wird gezeigt, dass in dieser Hinsicht erhebliche Herausforderungen zu bewältigen sind, während auch beachtliche Lösungsansätze festgestellt werden können. Von einer Kooperation zwischen brasilianischen und deutschen Arbeitsgruppen wären in diesem Bereich hohe theoretische und praktische Erträge zu erwarten.

Assessment of competencies in vocational education and training in Brazil

The present article first describes the considerable extent and differentiation of vocational education and training in Brazil. Both the internal regulation of the manifold educational processes in Brazil and the recognition of the vocational certificates of Brazilian emigrants require an evidence-based individual assessment of the achieved vocational competences. It is shown that in this respect many challenges have to be met, while some remarkable initiatives to master them can also be identified. Co-operation between Brazilian and German research and development teams would promise high theoretical and practical returns.

***Schlüsselwörter:** Kompetenzdiagnostik, Berufsbildung, Brasilien*

***Keywords:** assessment, vocational education, Brazil*

1 Fragestellung

Brasilien ist mit weit über 200 Millionen Einwohnern der bevölkerungsmäßig siebtgrößte Staat der Erde. Davon machten 2015 mehr als 1,7 Millionen vor allem von nichtstaatlichen Berufsbildungsangeboten sowie 0,7 Millionen an staatlichen Einrichtungen auf der Ebene der Sekundarstufe II Gebrauch (Schwartzman 2016,77). Hinzuzurechnen waren etwa 6 Millionen in Weiterbildungskursen der arbeitgebernahen Angebote, ca. 11 Millionen in freien Angeboten und fast 10 Millionen in informeller Ausbildung am Arbeitsplatz (a. a. O., 124). Im Interesse optimaler Gestaltung beruflicher Karrieren besitzt die Frage einer fundierten Zertifizierung innerhalb Brasiliens erhebliche Bedeutung. Dies gilt aber auch für die Emigration junger Brasilianerinnen und Brasilianer, bei denen sich die Frage stellt, welche Voraussetzungen für ihre

Integration in den Arbeitsmarkt des Ziellands gegeben sind, was wiederum eine möglichst aussagekräftige Bestimmung ihrer beruflichen Kompetenz erfordert. Namentlich in Deutschland besteht in Anbetracht des Fachkräftemangels ein hohes Interesse daran, die von brasilianischen Zuwanderern und Zuwanderinnen mitgebrachten beruflichen Kompetenzen auf breiter, methodisch gesicherter Basis zu erfassen.

2 Struktur der Berufsbildung in Brasilien

Bedingt durch die spezifischen sozialgeschichtlichen Hintergründe – das „Absterben des handwerklichen Berufskonzepts der Zünfte“ (Dornbach 2016, 59) sowie die späte Aufhebung der Sklaverei (1888) – kam es in Brasilien mit ganz wenigen Ausnahmen lange zu keiner formellen Ausbildung im gewerblichen Bereich. Dominierend wurde und blieb im Grunde bis heute eine „Akademisierung des Berufsbegriffs der brasilianischen Elite“ (ebd., 91) mit den traditionellen Schwerpunkten Jura, Medizin, Theologie, dann auch Ingenieurwissenschaft. Nennenswerte Änderungen ergaben sich erst mit der Ablösung der mit dem Begriff „Coronelismo“ (etwa: „Obristenherrschaft“) charakterisierten sog. „Alten Republik“ durch den 1930 gewählten Getúlio Vargas, der 1937 den „Estado Novo“, den „Neuen Staat“ proklamierte. Zu dessen Merkmalen gehörte neben verbesserten sozialen Leistungen für die Unterschichten vor allem ein Programm der forcierten Industrialisierung Brasiliens mit dem Ziel der Importsubstitution, was den entmachteten Zucker- und Kaffeebaronen eher fern gelegen hatte. Angesichts dessen wurde bald der akute Mangel an gut ausgebildeten Fachkräften erkennbar, und so stellte sich die Frage, wie dieser effektiv zu beheben sei. Ein wesentliches Element der Lösung dieses Problems war die schrittweise Einführung eines Systems von Einrichtungen, die von Arbeitgebern, Arbeitnehmervertretern und der staatlichen Bildungsaufsicht getragen werden sollten, gleichsam Körperschaften öffentlichen Rechts. Dieser Ansatz – das sog. „System S“ – wurde noch über das Ende des Estado Novo 1946 hinaus gepflegt und erweitert. Es besteht u. a. aus den folgenden Institutionen:

SENAI (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial: „Nationaler Dienst für die Industrielehre“), gegründet 1942. Er umfasst (Stand 2019) 583 Operationszentren, 457 mobile Einheiten und 58 Technologiezentren sowie insgesamt mehr als 2,3 Millionen Teilnehmerinnen und Teilnehmer an Aus- und Weiterbildungskursen in 28 industriellen Sektoren (SENAI-DN 2019a, 24 f).

SENAC (Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial: „Nationaler Dienst für die Handelslehre“), 1946 gegründet nach dem Vorbild des SENAI und dementsprechend von einschlägig tätigen Unternehmen finanziert. Der aktuelle Rechenschaftsbericht nennt 598 Operationszentren und insgesamt mehr als 1,4 Millionen Teilnehmerinnen und Teilnehmer an den angebotenen Ausbildungsprogrammen aus dem medizinischen und Dienstleistungssektor mit 29 Ausbildungssektoren, darunter 173.000 jugendliche Lehrlinge (SENAC 2023, 11 ff).

SENAR (Serviço Nacional de Aprendizagem Rural: „Nationaler Dienst für die Landwirtschaftslehre“), 1991 ebenfalls nach dem Vorbild des SENAI und damit auch des SENAC

als Körperschaft des öffentlichen Rechts gegründet, hier im Zusammenhang mit dem Verband landwirtschaftlich tätiger Unternehmer. Mit etwa 735 Tausend Teilnehmerinnen und Teilnehmern an den berufsbildenden Ausbildungsgängen insgesamt (SENAR 2019, 10) ist dieser Dienst nicht nur jünger, sondern er hat auch eine deutlich geringere Reichweite als die beiden vorgenannten Bildungsanbieter.

Diese drei Institutionen bedienen also gegenwärtig etwa vier Millionen Personen in beruflicher Aus- und Weiterbildung, was allerdings nur einen verhältnismäßig geringen Anteil derer darstellt, die auf dem Wege sind, sich für eine Berufstätigkeit zu qualifizieren. Vor allem sind hier, wie erwähnt, die etwa zehn Millionen zu nennen, die informell in ihren Firmen angelehrt werden, sowie etwa sieben Millionen in „freien Kursen“ von privaten Einrichtungen und Gewerkschaften. Im staatlichen Bildungssystem befinden sich dagegen nur knapp zwei Millionen an berufsorientierten Oberschulen (Schwartzman 2016, 124). In jedem Falle verlangt die große Zahl Betroffener ebenso wie die institutionelle Vielfalt nach Verfahren, die tatsächlich vermittelten und erreichten Kompetenzen nach Prinzipien rationaler Steuerung und Rechenschaftslegung zu überprüfen. So konnte in einem frühen Versuch, die Effektivität solcher Angebote zu untersuchen, für zwei in den 1970er Jahren etablierte „Industrieparks“ im brasilianischen Nordosten gezeigt werden, dass der Besuch von Kursen des SENAI die Chancen für den Erhalt eines industriellen Arbeitsplatzes erhöht (Lehmann/Verhine 1983) und auch die Einkommenssituation positiv beeinflusst hat (Verhine 1993). Umso dringlicher erschien und erscheint es, Verfahren zu entwickeln, mit denen möglichst präzise bestimmt werden kann, welche Kompetenzen hier erworben wurden, die ggf. auch gegenwärtig mit derart positiven Effekten verbunden sind.

Innerhalb der brasilianischen Berufsbildung gibt es eine dreistufige Hierarchie von Qualifikationen: zunächst die Ebene, auf der die Kompetenzen erworben werden, die etwa dem Abschluss einer Lehre entsprechen, sodann die Ebene von vermehrt theoretischen Kompetenzen, die in berufsbezogenen Bildungsgängen des oberen Sekundarschulwesens, aber auch in bestimmten fortgeschrittenen Kursen im „System S“ vermittelt werden, schließlich die im tertiären Bildungssektor angestrebten bzw. erworbenen Fähigkeiten. Auf der Sekundarstufe II sollte dies in der Konzeption der Militärdiktatur von 1971 durch die Einrichtung von „professionalisierten“ Kurzstudiengängen – etwa für das Lehramt oder für Techniker – generell gefördert werden. Dies aber war unvermeidlich mit hohen individuellen Aspirationen an mögliche Übergänge an die Universitäten verbunden, was nicht zuletzt die traditionell hohe, nun aber weiter steigende Nachfrage nach akademischen Studienabschlüssen belegt (vgl. Bielschowsky 2023). Angesichts dessen gewinnt die Frage der Bemessung jeweils erworbener Kompetenzen erkennbar besondere Bedeutung.

Im Hinblick auf die Vielfalt des brasilianischen Berufsbildungsangebots, aber auch auf seine möglichen Schwachstellen in dem riesigen Feld gewerblicher Arbeit – und Beschäftigungslosigkeit – im Lande sind Fragen der Optimierung der unterschiedlichen Formen beruflicher Bildung offenkundig entscheidend. Nur wenn die jeweiligen Stärken und Schwächen der einzel-

nen Angebote erkannt sind, wird eine evidenzbasierte Arbeitsmarktpolitik und Bildungsprogrammentwicklung möglich sein, übrigens auch im individuellen Einzelfall eine rationale Entscheidung zwischen konkurrierenden beruflichen Bildungsgängen.

Nicht zuletzt ist daran zu denken, dass sich Brasilien von einem klassischen Einwanderungsziel (vgl. Dornbach 2016, 62 ff) in den letzten Jahrzehnten zu einem Auswanderungsland entwickelt hat (Bundeszentrale für berufliche Bildung 2020). Nicht zuletzt dies dürfte den Bundeskanzler und den Bundesminister für Arbeit und Soziales bei ihrem Besuch in Brasilien im Juni 2023 bewogen haben, hier ein Reservoir von Fachkräften zur Behebung des entsprechenden Mangels in Deutschland zu erkunden und nach Möglichkeit zu mobilisieren. Der Erfolg solcher Bemühungen wird aber ebenso von der Validierung der in der brasilianischen Berufsbildung verliehenen bzw. erworbenen Zertifikate abhängen, und zwar möglichst bereits im Herkunftsland.

Im Folgenden gilt es daher, sich zunächst des allgemeinen gegenwärtigen Standes der Kompetenzdiagnostik in Brasilien zu vergewissern.

3 Zum allgemeinen Stand der Kompetenzdiagnostik in Brasilien

Die allgemeinen Voraussetzungen für eine erfolgreiche Implementation kompetenzdiagnostischer Verfahren in der brasilianischen Berufsbildung sind nicht ungünstig. Es existiert im Lande eine wachsende Zahl methodisch hoch qualifizierter Experten, häufig mit Abschlüssen international renommierter Institutionen, in zunehmendem Maße aber auch unter den Absolventen von Graduiertenprogrammen einheimischer Universitäten. Als Beispiel mag hier die bereits erwähnte Studie von Verhine (1993) dienen, die auf der Anwendung eines frühen Strukturgleichungsverfahrens, der von Herman Wold entwickelten PLS-Methode (Partial Least Squares; vgl. Temme/Kreis/Hildebrandt 2006) beruht. Auch die große Längsschnittstudie GERES (Geração Escolar 2005/Schulanfängerkohorte 2005: Franco/Brooke/Alves 2005; Brooke et al. 2014) zeigt mit ihrem komplexen Design, ihrem sehr großen Datensatz und der weit fortgeschrittenen Auswertungstechnik den schon vor Jahren erreichten hohen methodischen Stand brasilianischer Bildungsforschung. Zu nennen ist ferner die besonders innovative Fortentwicklung psychometrischer Verfahren, etwa durch Tufi Machado Soares, tätig an der Bundesuniversität Juiz de Fora, Minas Gerais.

Für die Ausbildung des akademischen Nachwuchses steht bereits seit längerer Zeit ein gutes brasilianisches Lehrbuch der probabilistischen Testtheorie zur Verfügung: Andrade/Tavares/Valle (2002). Zudem bietet die Einbeziehung Brasiliens in die großen, methodisch anspruchsvollen und kompetenzorientierten internationalen Schulleistungsvergleiche eine bewährte Möglichkeit für die Aneignung bzw. Adaptation entsprechender Verfahren. Bereits 1998 hatte Maria Helena Guimarães de Castro, damals Direktorin des Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais INEP (Nationales Institut für Bildungsforschung) in Brasília an der Generalversammlung der „International Association for the Evaluation of Educational Achievement“ (IEA) in Sofia teilgenommen. Sie war verantwortlich für das schon 1996 bun-

desstaatlich eingerichtete, flächendeckende „Exame Nacional de Cursos“, (Nationale Studiengangprüfung, allgemein bekannt unter dem Namen ‚Provão‘: ‚Große Prüfung‘), die eigentlich für die Studierenden verpflichtende Abschlussprüfung zur Bewertung sämtlicher Studiengänge auf Bachelorniveau. Während dieses Qualitätsmaß für Studiengänge noch auf Einschätzungen der Differenz zwischen dem jeweiligen mittlerem Studienerfolg und den erwarteten Leistungen beruhte, ging es bei der Begegnung in Sofia offenbar besonders um Informationen zu den damals in rascher methodischer Entwicklung befindlichen Studienzyklen TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) und PIRLS (Progress in International Reading Literacy Study). Das dem „Provão“ folgende, seit 2004 implementierte Programm „Estudo Nacional de Desempenho dos Estudantes“ (ENADE: Nationale Studie von Studierendenleistungen) basiert zwar immer noch auf Expertenurteilen, die komplex gewichtet werden, doch angesichts der so zur Verfügung stehenden umfassenden Datenbestände liegt eine Auswertung mit Methoden der modernen Testtheorie sehr nahe und wird unter Fachleuten auch diskutiert (vgl. Camargo et al. 2016). Mögen sich diese beiden Programme auch auf den tertiären Sektor beziehen, so bietet sich doch ein methodischer Transfer auf die unterhalb dieser Ebene agierende Berufsausbildung an.

Nicht nur deshalb ist es sinnvoll, auch einen Blick auf die evaluativen Programme auf dem sekundären Bildungssektor Brasiliens zu werfen. Das seit 1998 jährlich Hunderttausende von freiwilligen Testteilnehmerinnen und Testteilnehmern erreichende, kompetenzorientierte Programm „Exame Nacional do Ensino Médio“ (ENEM: Nationale Abschlussprüfung der Sekundarstufe II) versuchte anfangs noch, Kompetenzstufen über Prozente korrekter Lösungen auf der Grundlage der klassischen Testtheorie zu definieren. Seit 2009/10 aber wird hier mit der probabilistischen Testtheorie gearbeitet (INEP 2013). Für die Kompetenzdiagnostik im Bereich der Berufsbildung ist hier von Bedeutung, dass mit den skalierten Items und Individualdaten aus allgemeinbildenden Schulen potentiell wertvolle Vergleichsmöglichkeiten für die Kompetenzmessung an beruflichen Schulen gegeben sind. Methodisch war das seit 1990 entwickelte „Sistema de Avaliação da Educação Básica“ SAEB, also das „Evaluationssystem der Grundbildung“, welches auch das Ende der Sekundarstufe I erfasst und als zweijährliche Vollerhebung an allen staatlichen Schulen und stichprobenartig im Privatsektor durchgeführt wird, sehr früh fortschrittlicher. Wie bereits der Abschlussbericht zu SAEB 1995 ausführt, wurde hier bereits damals wie in der IEA und im „Programme for International Student Assessment“ (PISA) der OECD mit einem „Balanced Incomplete Block“ (BIB)-Design und probabilistischer Skalierung gearbeitet (INEP 1998, 2020; Bekman 2001). Somit stehen seit langem vom Ende des allgemeinbildenden Schulbesuchs große Datensätze zu den Lernständen in Portugiesischer Sprache und Mathematik im Umfang mit jeweils knapp zwei Millionen Fällen, kleinräumig aufgeschlüsselt nach municípios/Gemeinden, als Ausgangsvoraussetzungen für die Berufsbildung zur Verfügung (INEP 2022, 9).

An PISA ist Brasilien seit der Studie des Jahres 2000 beteiligt; vgl. die Zeitreihen in der einschlägigen Übersicht (OECD 2019, 4). Trotz der frühen Kontakte nahm Brasilien aber erst 2021 an der IEA-Grundschullesestudie PIRLS („Progress in International Reading Literacy Study“) teil. Wesentliche Vorteile solcher Teilnahmen liegen nicht zuletzt in der aktiven und

intensiven Beteiligung schon an der Testentwicklung, Stichprobenfestlegung und Qualitätssicherung, sondern auch in den fortgeschrittenen Methodenschulungen für die nationalen Projektteams, etwa durch das IEA-ETS Research Institute in Hamburg. Eine Herausforderung für Brasilien stellen dabei aber die z. T. enttäuschenden Vergleichsergebnisse dar: Laut PISA 2018 lagen seine durchschnittlichen Testergebnisse am Ende der Sekundarstufe I um 0,87 Standardabweichungen (SD) unterhalb des internationalen Referenzwerts aus dem Jahr 2000, in Mathematik sogar um 1,16 SD und in den Naturwissenschaften um 0,96 SD (ebd.). Wie PIRLS 2021 belegte, bestand im Leseverständnis der Abstand zum internationalen Referenzwert am Ende der Grundschulzeit ebenfalls schon 0,81 SD (Mullis et al., Exhibit 1.1). Diese Befunde mögen unter dem Aspekt der Fairness von internationalen Vergleichen problematisch sein (vgl. Klein 2011), auch ist hier nicht der Ort, Konsequenzen für die brasilianische Berufsbildung in der Sache zu diskutieren. Methodisch ist jedoch die Frage von Belang, ob und ggf. wie Kompetenzdiagnostik in der brasilianischen Berufsbildung auf diese Lernvoraussetzungen Rücksicht nehmen muss bzw. kann.

In Brasilien existieren neben INEP, dem Nationalen Institut für Bildungsforschung, und einigen in diesem Bereich führenden universitären Instituten weitere Einrichtungen, die ihre Leistungsfähigkeit auf dem Gebiet anspruchsvoller Schulleistungsuntersuchungen in beeindruckender Weise nachgewiesen haben. Zu nennen wäre hier etwa die gemeinnützige Stiftung CESGRANRIO, gegründet 1971, ursprünglich eng verbunden mit dem „Vestibular“, der traditionellen Hochschuleingangsprüfung, und inzwischen unter der Leitung von Ruben Klein maßgeblich an allen großen Evaluationsprojekten (u. a. SAEB, ENEM) beteiligt. Mittlerweile kooperiert sie auch unmittelbar mit international führenden Institutionen wie dem ETS (Educational Testing Service in Princeton, NJ, USA). Eine andere hier zu nennende Einrichtung ist die Stiftung Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação (CAEd: Zentrum für öffentliche Verwaltung und Bildungsevaluation), die sich frühzeitig durch hoch innovative Testauswertung einen Namen gemacht hat. Sie wurde gegründet an der Bundesuniversität Juiz de Fora, Minas Gerais, von Manuel Palácios, dem derzeitigen Direktor des INEP; seine Nachfolgerin als Koordinatorin des CAEd ist Lina Kátia Mesquita de Oliveira, vormals Präsidentin der ABAVE (s. u.).

Die hier genannten Bildungswissenschaftler, vor allem auch José Francisco Soares, ebenfalls zeitweilig Direktor des INEP, hatten überwiegend an führenden US-amerikanischen Universitäten studiert. Sie gründeten im Jahr 2003 die Associação Brasileira de Avaliação Educacional (ABAVE: Brasilianische Gesellschaft für die Evaluation von Bildungsprozessen), die dementsprechend ein hohes Maß an Kompetenzdiagnostik vereint und somit eigentlich auch beste Voraussetzungen für entsprechende Untersuchungen im Bereich der beruflichen Bildung bietet. Allerdings ist festzustellen, dass etwa beim XII. Kongress der ABAVE im August/September 2023 nur eine einzige von 30 thematischen Sitzungen mit Fragen der Berufsbildung befasst war (vgl. ABAVE 2023). Daher sind im Folgenden nach Antworten auf die Frage zu suchen, ob hier möglicherweise ein Versäumnis besteht – trotz des vielfältigen Angebots beruflicher Bildungsgänge und der vorhandenen methodischen Expertise in Brasilien.

4 Zum speziellen Stand der berufsbezogenen Kompetenzdiagnostik in Brasilien

Vor wenigen Jahren unternahm eine brasilianische Arbeitsgruppe eine „systematische Literatursichtung“ im Sinne des Handbuchs von Higgins et al. (2019) auf Grundlage der Datenbank „Scopus“ mit den Schlüsselwörtern „Item Response Theory“ und „professional education“/„professional training“/„professional development“/„vocational education“/„work education“ (Korb et al. 2019, 780f). Unter den fünf im Internet gefundenen und frei verfügbaren Arbeiten bezog sich nur eine auf die Berufsausbildung auf der Sekundarstufe II, und zwar eine Studie aus Deutschland (Klotz/Winther/Festner 2015). Dass auf diesem Wege für Brasilien kein einziges Evaluationsprojekt identifiziert wurde, mag mit dem eng gefassten, auf die englische Sprache beschränkten Suchraster zusammenhängen. So sind dieser Recherche z. B. auch die für den fraglichen Bereich einschlägigen Studien ULME II und ULME III (Lehmann et al., 2013) entgangen, mit deren testanalytischer Bearbeitung Susan Seeber maßgeblich befasst war.

Für den brasilianische Kontext erwartet man zunächst, dass das sich unter dem Titel „Sistema de Avaliação de Educação Profissional e Tecnológica“ (SAEP; Evaluationssystem der technischen Berufsbildung; vgl. SENAI-CE 2023), der sich an den Namen des großen, weithin anerkannten Evaluationsprogramms „Sistema de Avaliação de Educação Básica“ (SAEB) des INEP anlehnt, ein ähnlich fortschrittlicher kompetenzdiagnostischer Ansatz verbirgt. Immerhin konzentrieren sich die Ziele dieses Programms auf die Beurteilung fachspezifischer Leistungen von Teilnehmerinnen und Teilnehmern an SENAI-Kursen mit den Mitteln von „provas objetivas“ (objektiver Testung), im berufsspezifischen Bereich teilweise auch von praktischen Aufgaben; auch findet wie in den neueren internationalen Leistungsvergleichen zumindest teilweise Online-Testbearbeitung statt, hier mit dem „Sistema de Aplicação de Testes Eletrônicos“ (SATE), und bei ausreichender Fallzahl je Ausbildungsgang ($N \geq 200$) wird auch nach dem Vorbild von ENEM mit logistischen Testmodellen gearbeitet. Für den allgemeinbildenden Teil – Leseverständnis/Portugiesische Sprache und Mathematik – gilt dies ohnedies. Die Relevanz dieser Überprüfung der sprachbezogenen und mathematischen Lernstände in der Klientel des SENAI erhellt daraus, dass über die vielleicht bestehenden Erwartungen an die interne institutionelle Durchlässigkeit hinaus insbesondere diejenigen SENAI-Kurse, die oberhalb der Lehrlingsausbildung angesiedelt sind, in Konkurrenz zu der oben erwähnten, von der Militärdiktatur 1971 oktroyierten, aber nicht durchgängig erfolgreichen „professionalisierten Oberstufe“ staatlicher Sekundarschulen steht. So sehen sich sowohl die berufsorientierten Sekundarschulen als auch SENAI mit der erwähnten radikal gestiegenen Nachfrage nach einem Hochschulzugang konfrontiert. Während für erstere mit dem obligatorischen ENEM für eine Zugangsprüfung gesorgt ist (teilweise freilich moderiert durch Maßnahmen vom Typ der US-amerikanischen ‚*affirmative action*‘), ist ENEM für die SENAI-Kurse nicht verpflichtend, und die Bereiche Natur- und Humanwissenschaften (Geschichte, Geografie etc.) bleiben im SAEP anscheinend außer Betracht. Das zugängliche Informationsmaterial zum SAEP liefert zudem wenig Anhaltspunkte für eine gründliche methodische Qualitätssicherung im Bereich fachspezifischer Kurse. Intercoder-Reliabilitäten für die Bewertung der Aufgabenlösungen von Hand werden jedenfalls in dem zugänglichen Informationsmaterial nicht berichtet, und es gibt offenbar auch keine

Ansätze zu einer Definition von Kompetenzstufen *a posteriori*. Fragt man nach Gründen für diese Fehlstellen, so ist ein Blick auf die „Didaktik der SENAI“ (SENAI-DN 2019b) aufschlussreich. In dieser Handreichung für Lehrkräfte überrascht zunächst die sehr traditionelle lernzieltaxonomische Fundierung. So werden etwa die Klassifikation psychomotorischer Lernziele nach Simpson (1966) und die ursprüngliche „Taxonomie der Lernziele“ von Benjamin Bloom (1974) offenbar immer noch als maßgebend betrachtet, wobei der Anschluss an evidenzbasierte Ansätze zur Definition von Kompetenzstufen nicht einfach sein dürfte. Entsprechend bleibt der Vorschlag für die Entscheidung über die Erreichung von vier unterschiedenen Stufen des durch die Prüfungsaufgaben gegebenen Lernerfolgs in wesentlichen Bereichen schlicht abhängig von den Prozenten erfolgreich bearbeiteter Aufgaben und insofern willkürlich. Bei ≥ 90 % der erreichbaren Punktzahl gilt das Urteil „fortgeschritten“ bzw. „exzellent“ bzw. „über den Erwartungen“ bzw. „sichere Beherrschung der Ausbildungsziele“; bei 70 bis 89% „angemessen“ bzw. „hinreichend“ bzw. „bereit für den Arbeitsmarkt“ bzw. „keine Gefährdung der Ausbildungsziele“; bei 51 bis 60% „grundlegend“ bzw. „elementar“ bzw. „Verbesserung erforderlich“; bei < 50 % „weniger als grundlegend“ bzw. „nicht ausreichend“ bzw. „wenig gelernt und Verfehlung der Ausbildungsziele“ (vgl. SENAI-DN 2019b, 155). Eine entsprechende Abstufung gilt nach der „SENAI-Didaktik“ auch für die ‚händische‘ Beurteilung von Leistungen in der Unterrichtspraxis. Vor allem aber handelt es sich im berufsspezifischen Teil offenbar um rein interne Evaluationen bzw. Bewertungen, was unter dem zentralen Aspekt der beabsichtigten Rechenschaftslegung nicht überzeugen kann.

Wesentliche Verbesserungen für die Kompetenzdiagnostik in der brasilianischen Berufsbildung bietet hingegen das PROVEI, also das „Programa de Avaliação da Educação Profissional“ (Evaluationsprogramm der Berufsbildung“; vgl. SENAI-SP 2021), das leider auf den ökonomisch stärksten und am weitesten fortgeschrittenen Bundesstaat São Paulo beschränkt ist. Es wurde ursprünglich bereits 2001 eingerichtet, aber seit 2013 entscheidend modernisiert und konsequent als externe Evaluation in Zusammenarbeit mit Institutionen wie dem CAEd angelegt. Es soll für alle SENAI-Kurse im Staat São Paulo anwendbar sein, und zwar wie andere große Evaluationsstudien im Bildungsbereich mit einem BIB-Design, das auf einem außerordentlich umfangreichen Bestand erprobter Items beruht (vgl. Silveira 2014, 7ff). Bereits 2014 standen demnach nahezu 4.000 Items, darunter auch Problemlösungsaufgaben zur Verfügung. Dabei wurde und wird seitdem nach dem Vorbild von SAEB konsequent mit dem dreiparametrischen logistischen Testmodell gearbeitet, wobei hinsichtlich der Allgemeinbildung die Kalibrierung innerhalb der beiden Domänen „Leseverständnis/Portugiesische Sprache“ und „Mathematik“ unabhängig voneinander erfolgt. Innerhalb jeder Domäne und jedes Kursniveaus – Lehrlings- vs. Technikerausbildung – werden fünf Kompetenzstufen unterschieden („exzellent“ vs. „fortgeschritten“ vs. „angemessen“ vs. „grundlegend“ vs. „geringer als grundlegend“) und jeweils über Bereiche definiert, die durch den Mittelwert und die Standardabweichung der jeweils vorausgesetzten Normalverteilung bestimmt sind. Als in ihrer Allgemeinbildung nicht hinreichend qualifiziert werden diejenigen betrachtet, deren Testergebnis mehr als zwei Standardabweichungen unterhalb des betreffenden Gruppenmittelwerts lag. Es ist bemerkenswert, dass letztgenanntes Kriterium wesentlich liberaler zu sein scheint als dasjenige, das

für die „objektiven Leistungsbeurteilungen“ nach SAEP bzw. nach der „Didaktik SENAI“ gilt und nur auf die Prozente richtig gelöster Aufgaben Bezug nimmt.

Für die Erhebung der Lernstände im Bereich der Allgemeinbildung bei Auszubildenden bzw. Teilnehmerinnen und Teilnehmern an Kursen auf Technikerniveau wird ausdrücklich eine Verschränkung der verwendeten Skalierung mit ENEM angestrebt. Zur Bewältigung etwaiger methodischer Schwierigkeiten wegen fehlender Normalität der so entstehenden gemeinsamen Verteilungen (Multimodalität, extreme Schiefe, ungewöhnlicher Exzess) sind in Brasilien durchaus die notwendigen analytischen Ressourcen vorhanden und in großen Simulationsstudien bereits sorgfältig erprobt worden (vgl. Gonçalves/Dias/Soares 2018).

In ihrer Auseinandersetzung mit dem modernisierten PROVEI kritisieren Pereira/Alcântara (2020) Unzulänglichkeiten dieses Ansatzes gegenüber den weitreichenden Ansprüchen des „Plano Nacional de Educação“ (PNE) des brasilianischen Bundesparlaments von 2014, nach dem alle Bildungsbereiche evaluiert werden sollen, wobei die Evaluationsinstrumente selbst zu perfektionieren seien und die Qualität der einzelnen Bildungsprozesse insgesamt entsprechend verbessert werden müsse. Dabei weisen sie zu Recht darauf hin, dass dies offenkundig auch die sonst wenig berücksichtigte Berufsbildung einschließt und dass die Beschränkung des PROVEI auf den Staat São Paulo insoweit eine Lücke und keineswegs vollständige Umsetzung dieses Anspruchs anzeigt. Andere Kritikpunkte – etwa an dem rein „klassifikatorischen“ Abschlusstest des PROVEI unter Verzicht auf individuelle Zeitreihen, welche Gründe für Lernerfolge oder deren Fehlen liefern und damit pädagogischer Konsequenzen im Einzelfall ermöglichen könnten – entsprechen zwar in Brasilien und andernorts weit verbreiteten Einwänden gegen punktuelle Lernstandserhebungen; ihnen wäre aber mit gesteigertem Einsatz von Ressourcen durchaus zu begegnen. Noch weniger leuchtet der Einwand ein, PROVEI berücksichtige nicht ausreichend den sozioökonomischen Kontext der gemessenen Lernstände, weil eben diesem Anliegen durch den begleitenden Einsatz von Hintergrundfragen durchaus effektiv und effizient begegnet wird. Noch fundamentaler werden solche Einwände allerdings bei Mello et al. (2020) formuliert, wo wahrer Fortschritt im Verzicht auf standardisierte Tests und im Rückgang auf das persönliche Urteil der agierenden Pädagoginnen und Pädagogen gesehen wird. Mit solchen Positionen werden indessen der hohe Entwicklungsstand und das praktische Potential psychometrisch fundierter Kompetenzdiagnostik in der brasilianischen Berufsbildung, namentlich im Bereich technischer Berufe, eindeutig verkannt.

5 Fazit

Der in der oben erwähnten „systematischen Literaturdurchsicht“ von Korb et al. erweckte Eindruck, es mangle überhaupt und damit auch in Brasilien an methodisch fortgeschrittenen Ansätzen zur Kompetenzdiagnostik in der Berufsbildung, hat sich bei näherem Hinsehen allenfalls als partiell zutreffend erwiesen. So dürfte auch der Hinweis angebracht sein, dass sich in Deutschland und wohl auch anderswo solche Ansätze durchaus schon bewährt haben; vgl. etwa die Arbeiten von Reinhold Nickolaus und Mitarbeitern zur Kompetenzmodellierung und

Kompetenzentwicklung in beruflich-technischen Bildungsprozessen unterschiedlicher Ausrichtung und nicht zuletzt die entsprechenden Erfolge von Susan Seeber bei der Kompetenzmodellierung im Dienstleistungsbereich. So liegt die Schlussfolgerung nahe, dass angesichts des erreichten methodischen Niveaus in Teilen der brasilianische Berufsbildungsforschung von kooperativem Zusammenwirken zwischen den einschlägigen Arbeitsgruppen in Brasilien und Deutschland ein hoher Ertrag in Forschung und Entwicklung zu erwarten wäre. Ein Abgleich von deutschsprachigen technikbezogenen Verfahren und Aufgaben mit dem großen Bestand kalibrierter Items des PROVEI im SENAI-SP wäre ein gutes Beispiel, und zwar zunächst in curricularer Hinsicht, vor allem aber unter Berücksichtigung der Testsituation (etwa „Fehler-suche“ wie in einigen Analysen bei Nikolaus), dann aber auch auf der konkreten Ebene von Testitems. Ebenso könnte es gut sein, dass der für Dienstleistungen zuständige, in dieser Hinsicht offenbar weniger fortgeschrittene SENAC von den deutschsprachigen Erfahrungen, z. B. von den auf spezifischen Situationen aus der beruflichen Alltagspraxis beruhenden Forschungs- und Entwicklungsergebnissen Susan Seebers im Dienstleistungsbereich, profitieren könnte. Dass mit solchen Hoffnungen nicht unerhebliche Herausforderungen an die Sicherung der internationalen Vergleichbarkeit verbunden sind, bedarf kaum indessen der besonderen Betonung.

Literatur

Andrade, D. F./Tavares, H. R./Valle, R. C. (2000): *Teoria da Resposta ao Item. Conceitos e Aplicações* (Item Response Theory. Grundlagen und Anwendungen). São Paulo.

Associação Brasileira de Avaliação Educacional (ABAVE, 2023): *Programação da XII Reunião in Campinas* (Programm der 12. Mitgliederversammlung). Online: [https://abav\(e.org.br/xii-abave/](https://abav(e.org.br/xii-abave/) (23.08.2023).

Bekman, R. M. (2001): *Aplicação dos Blocos Incompletos Balanceados na Teoria de Resposta ao Item*. In: *Estudos de Avaliação Educacional*, n. 24, 119-135.

Bielschowsky, C. (2023): *Expansão da Educação Superior no Brasil. Análise das Instituições Privadas* (Expansion der Hochschulbildung in Brasilien. Untersuchung der privaten Einrichtungen). São Paulo.

Brooke, N./Fernandes N. S./Miranda, I. P. H./Soares, T.M. (2014): *Modelagem do crescimento da aprendizagem nos anos iniciais com dados longitudinais da pesquisa GERES* (Modellierung des Lernwachstums in den Anfangsjahren mit Längsschnittdaten aus dem Projekt „Schulgeneration“). In: *Educação e Pesquisa*. DOI: 10.1590/S1517-97022014000100006.

Bundeszentrale für politische Bildung (2020): *Vom Sklavenhandel zum Auswanderungsland – Brasilien und die Migration*. Online: <https://www.bpb.de/themen/migration-integration/laenderprofile/suedamerika/317598/vom-sklavenhandel-zum-auswanderungsland-brasilien-und-die-migration/#footnote-target-16> (05.11.2023).

Brasil. Ministério da Educação (2018): *Base Nacional Comum Curricular. Educação é a base.* (Nationale Grundlage für ein allgemeines Curriculum. Bildung ist die Grundlage). Brasília.

Camargo, R. V. W./Camargo, R. C. C. P./Andrade, D. F./Bornia, A. C. (2016): Desempenho dos alunos de ciências contábeis na prova ENADE/2012: uma aplicação da Teoria da Resposta ao Item (Leistung der Studierenden im Testteil Buchführung der Prüfung ENADE 2012: eine Anwendung der Probabilistischen Testtheorie). In: *Revista de Educação e Pesquisa em Contabilidade*, 10 (3).

Dornbach, St. (2016): Berufsausbildung in Brasilien. Norderstedt.

Franco, C./Brooke, N./Alves, F. (2008): Longitudinal study of quality and equity in the Brazilian elementary education: GERES 2005. *Ensaio Avaliação e Políticas Públicas em Educação* 16(61), 625-637.

Giusti, S.R./Lopes, J. A:(2007): Marcos Interpretativos da História da Avaliação e sua Expressão no SENAC São Paulo (Deutungsmuster in der Geschichte der Leistungsbewertung beim SENAC São Paulo). In: *Avaliação*. Campinas, vol. 12, nr. 4, 739-750.

Gonçalves, F. B./Dias, B. C. C.Souares, T. M. (2018): Bayesian Item Response model: a generalised approach for the abilities' distribution using mixtures. In: *Journal of Statistical Computation and Simulation*, v. 88, 967-981. Online: <https://arxiv.org/pdf/1708.03975.pdf> (12.11.2023).

Higgins, J. P. T. (Hrsg., 2019): Cochrane Handbook of systematic reviews of interventions. 2nd. ed., Chichester, UK.

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (1998): Resultados do SAEB/95. Escalas de Proficiência. (Ergebnisse des SAEB 1995. Kompetenzskalen). 2ª edição. Online: https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/avaliacoes_e_exames_da_educacao_basica/resultados_saeb_95_escalas_de_proficiencia_2_ed.pdf (07.11.2023).

INEP (2013): Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM): Relatório Pedagógico 2009-2010. Brasília. Online: https://download.inep.gov.br/pirls/2021/brasil_sumario_executivo.pdf (06.11.2023).

INEP (2020): SAEB Histórico (Geschichtliche Übersicht): Online: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/saeb/historico> (06.11.2023).

INEP (2022): saeb 2021. Online: https://download.inep.gov.br/saeb/resultados/apresentacao_saeb_2021.pdf (07.11.2023).

INEP (2023): Brasil no PIRLS 2021. Sumário Executivo. Online: https://download.inep.gov.br/pirls/2021/brasil_sumario_executivo.pdf (05.11.2023).

Klein, R. (2011): Uma re-análise dos resultados do PISA: problemas de comparabilidade (Reanalyse der PISA_Ergebnisse: Probleme der Vergleichbarkeit). In: *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, v. 19, n. 73, 717-742. Online: <https://www.scielo.br/j/ensaio/a/j9V9wjtcBWtGkdm5dy75CzS/?format=pdf> (17.11.2023).

Klotz, V. K./Winther, E./Festner, D. (2015): Modeling the development of vocational competence: a psychometric model for economic domains. *Vocations and Learning*, v. 8, n. 2, 247-268.

Korb, T./Andrade, D. F./Sá Freire, P. (2019): A Theorie de Resposta ao Item Aplicada em Avaliações da Educação Profissional e Tecnológica: uma revisão sistemática da literatura (IRT-Anwendungen in der beruflichen und technischen Bildung). In: *Meta: Avaliação* Rio de Janeiro, vol. 11, nr. 33, 773-792.

Lehmann, R. H./Verhine, R. E. (1983): Obtenção de emprego industrial como função de educação não-formal: um estudo de operários em duas cidades do Nordeste (Erfolg bei der Arbeitsplatzsuche als Folge nonformaler Bildung: eine Studie mit Industriearbeitern im (sc. brasilianischen) Nordosten. In: *Cadernos de Pesquisa*, No. 47, 1983, 53-63.

Lehmann, R. H./Seeber, S./Hunger, S. unter Mitarbeit von Ivanov, S./Gänsfuss, R. (2013): *ULME II*. Untersuchung der Leistungen, Motivation und Einstellungen zu Beginn der beruflichen Ausbildung. In: Behörde für Bildung und Sport, Amt für Bildung (Hrsg.): Untersuchung der Leistung, Motivation und Einstellungen zu Beginn der beruflichen Ausbildung und in den Abschlussklassen der teilqualifizierenden Berufsfachschulen (HANSE – Hamburger Schriften zur Qualität im Bildungswesen, Bd. 11). Münster, 169-429.

Lehmann, R. H. & Seeber, S. (Hrsg., 2013): *ULME III*. Untersuchung der Leistungen, Motivation und Einstellungen in den Abschlussklassen der Berufsschulen. In: Behörde für Bildung und Sport, Amt für Bildung (Hrsg.): Untersuchung der Leistung, Motivation und Einstellungen in den Abschlussklassen der Berufsschulen (HANSE – Hamburger Schriften zur Qualität im Bildungswesen, Bd. 12) Münster.

Mello, S. L. M./Ludolf, N. E./Quelhas, O. L. G. /Meiriño, M. J. (2020): Innovation in the digital era: new labor market and educational changes. In: *Ensaio: Avaliação da Política Pública. Educacional.*, Rio de Janeiro, v.28, n.106, p. 66-87. Online: <https://doi.org/10.1590/S0104-40362019002702511> (23.08.2023).

Mullis, I. V. S./von Davier, M./Foy, P./Fishbein, B./Reynolds, K. A./Wry, E. (2023): *PIRLS 2021 International Results in Reading*. Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center. Online: <https://doi.org/10.6017/lse.tpisc.tr2103.kb5342> (08.11.2023).

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD, 2019): Country Note Brazil. Online: https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_BRA.pdf (30.08.2023).

Pereira, A. E./Alcântara, B. A. (2020): Avaliação da educação profissional técnica: avanços e desafios. In: *Profanações* 7(esp.2),169-188. DOI:10.24302/prof.v7iesp.2.3039.

Schwartzman, S. (2016): Educação média profissional no Brasil: situação e caminhos (Berufliche Bildung auf der Sekundarstufe II in Brasilien: Lage und Aussichten). São Paulo.

Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial – Departamento Nacional (2023): Relatório Geral SENAC 2022. Brasília. Online: https://transparencia.senac.br/#/df/publicacoes/Relatorio_Geral_2022_web-3.pdf (04.11.2023).

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – Departamento Nacional (SENAI-DN 2019a): Relatório de Atividades SENAI. Online: https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/2a/a1/2aa12fbc-318c-4a00-a81d-02075dacf109/relatorio_anual_2019_sesi_senai_iel.pdf (31.10.2023).

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - Departamento Nacional (SENAI-DN 2019b); Metodologia SENAI de Educação Profissional (Didaktik des SENAI für die gewerbliche Berufsbildung). Brasília. Online: https://senaiweb.fieb.org.br/areadocente/assets/Midia/2019/Livro_Msep_2019.pdf (30.08.2023).

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - Departamento Ceará (SENAI-CE 2023); Sistema de Avaliação da Educação Profissional - SAEP. Online: <https://www.senai-ce.org.br/exibir/127996/saep> (13.11.2023).

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial, Departamento de São Paulo (SENAI-SP 2021): SENAI PROVEI. Programa de Avaliação da Educação Profissional. Material de Apoio Formativo, São Paulo. Online: https://de.search.yahoo.com/yhs/search?hspart=trp&hsimp=yhs-001&type=Y143_F163_201897_102620&p=PROVEI+matrial+de+apoio+formativo (10.11.2023).

Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (2019): Relatório de Atividades 2019. Brasília Online: <https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/documentosinstitucionais/Relatorio-Completo-A4-SENAR-2019-WEB.pdf> (04.11.2023).

Temme, D./Kreis, H./Hildebrandt, L. (2006): PLS Path Modeling – A Software Review. SFB 649 Discussion Paper 2006-84. Berlin. Online: <https://edoc.hu-berlin.de/bitstream/handle/18452/4666/84.pdf> (30.08.2023).

Verhine, R. E. (1993): Educational Alternatives and the Determination of Earnings in Brazilian Industry. Frankfurt/Main und New York.

Zitieren dieses Beitrags

Lehmann, R. (2024): Kompetenzdiagnostik in der beruflichen Bildung Brasiliens. In: *bwp@Profil 10: Herausforderungen und Gestaltungsfragen für die berufliche Bildung*. Digitale Festschrift für Susan Seeber zum 60. Geburtstag, hrsg. v. Michaelis, C./Busse, R./Wuttke, E./Fürstenau, B., 1-14. Online: https://www.bwpat.de/profil10_seeber/lehmann_profil10.pdf (24.11.2024).

Der Autor



Prof. Dr. Dr. Dr. hc. RAINER LEHMANN

rlehmann@educat.hu-berlin.de

<https://www.erziehungswissenschaften.hu-berlin.de/>

Abkürzungsverzeichnis

ABAVE	Associação Brasileira de Avaliação Educacional = Brasilianische Gesellschaft für die Evaluation von Bildungsprozessen
BIB	Balanced Incomplete Block Ausgeglichenes Design mit unvollständigen Aufgabenblöcken
CAed	Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação Zentrum für öffentliche Verwaltung und Bildungsevaluation
CESGRANRIO	„Centro de Seleção de Candidatos ao Ensino Superior do Grande Rio“ „Auswahlzentrum für die Auswahl von Hochschulbewerbern in Groß-Rio de Janeiro, inzwischen Stiftung mit veränderten Aufgaben
ENADE	Estudo Nacional de Desempenho dos Estudantes Nationale Studie von Studierendenleistungen
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio Nationales (Abschluss-)Examen der Sekundarstufe II
ETS	Educational Testing Service, Princeton, NJ
GERES	„Geração Escolar“: Längsschnittstudie der Schulanfängerkohorte 2005
IEA	International Association for the Evaluation of Educational Achievement
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira = Nationales Institut für Bildungsforschung
PIRLS	Progress in International Reading Literacy Study (IEA)
PISA	Programme for International Student Assessment (OECD)
PLS	Partial Least Squares Programm für Strukturgleichungsmodelle
PNE	Plano Nacional de Educação Nationaler Bildungsplan
PROVEI	Programa de Avaliação da Educação Profissional“ Evaluationsprogramm der Berufsbildung“
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica (flächendeckendes) Evaluationssystem der Grundbildung bis Sek. I
SAEP	Sistema de Avaliação de Educação Profissional e Tecnológica = Evaluationssystem der Berufsbildung
SATE	Sistema de Aplicação de Testes Eletrônicos System der Anwendung von Online-Tests
SD	Standard deviation = Standardabweichung
SENAC	Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial: = Nationaler Dienst für die Handelslehre
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial = Nationaler Dienst für die Industrielehre
SENAR	Serviço Nacional de Aprendizagem Rural = Nationaler Dienst für die Landwirtschaftslehre
TIMSS	Trends in International Mathematics and Science Study (IEA)