

Leufer, Nikola; Cramer, Julia; Katzenbach, Michael; Bicker, Ursula
Formative Beurteilung mit diagnostischen Interviews. Erfahrungen aus der Nutzung neuseeländischer Instrumente in verschiedenen Phasen der Lehrerinnen- und Lehrerbildung

Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung 32 (2014) 3, S. 429-443



Empfohlene Zitierung/ Suggested Citation:

Leufer, Nikola; Cramer, Julia; Katzenbach, Michael; Bicker, Ursula: Formative Beurteilung mit diagnostischen Interviews. Erfahrungen aus der Nutzung neuseeländischer Instrumente in verschiedenen Phasen der Lehrerinnen- und Lehrerbildung - In: Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung 32 (2014) 3, S. 429-443 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-138804

in Kooperation mit / in cooperation with:



<http://www.bzl-online.ch>

Nutzungsbedingungen

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document.

This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Kontakt / Contact:

peDOCS
Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF)
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de

Mitglied der


Leibniz-Gemeinschaft

Formative Beurteilung mit diagnostischen Interviews – Erfahrungen aus der Nutzung neuseeländischer Instrumente in verschiedenen Phasen der Lehrerinnen- und Lehrerbildung

Nikola Leufer, Julia Cramer, Michael Katzenbach und Ursula Bicker

Zusammenfassung Die zentrale fortbildungsdidaktische Idee des neuseeländischen «Numeracy Professional Development Project» (NPDP) besteht darin, Lehrkräften die Beobachtung der individuellen Lernentwicklungen ihrer Schülerinnen und Schüler zu ermöglichen, um ihren Unterricht systematisch daran auszurichten. Erfahrungen aus der Durchführung diagnostischer Interviews liefern Impulse für die Reflexion von Einstellungen und Haltungen und fördern so die weitere professionelle Entwicklung der Lehrkräfte. Im Beitrag werden zwei Ausbildungs- bzw. Fortbildungsvorhaben in Deutschland vorgestellt, die untersuchen, ob Studierende und Lehrkräfte bei der Nutzung einzelner Elemente des neuseeländischen Projekts in einem anderen Kontext in ähnlicher Weise profitieren können.

Schlagwörter formative Beurteilung – diagnostisches Interview – Wirksamkeit – professionelle Entwicklung

Formative Assessment using Diagnostic Interviews – Experiences from Interventions with New Zealand Tools in Initial Teacher Education and In-service Training

Abstract The main objective of the New Zealand «Numeracy Professional Development Project» (NPDP) is to enable teachers in special in-service training programs to perceive their students' individual learning development in order to adapt their own teaching systematically to it. Experiences of teachers while conducting diagnostic interviews at the beginning and at the end of the eight-month training cycle provide impetus for the reflection of their attitudes and beliefs, and encourage their further professional development. In this article two projects in initial teacher education and in-service teacher training in Germany are presented, exploring to what extent students and teachers can benefit from parts of the New Zealand project in a different context.

Keywords formative assessment – diagnostic interview – effectiveness – professional development

1 Einleitung

«It [my attitude] has definitely changed. When I see how well my pupils are progressing each day, I feel a sense of achievement as well» (Higgins, 2001, S. 46). – Ähnlich

klingen die Rückmeldungen vieler neuseeländischer Lehrkräfte, die im Jahr 2000 an der Pilotstudie des «Numeracy Professional Development Project» (NPDP) teilgenommen hatten. Lehrkräften die Chance zu geben, im Rahmen eines Fortbildungsprojekts die individuelle Lernentwicklung ihrer Schülerinnen und Schüler wahrzunehmen und auf dieser Basis ihren Unterricht zu steuern, ist das zentrale fortbildungsdidaktische Element der Strategie «Policy to Practice» der neuseeländischen Regierung (Higgins, 2002). Sie wurde nach dem unbefriedigenden Abschneiden bei TIMSS 1995 in Kooperation mit Vertreterinnen und Vertretern aus Fortbildung, Wissenschaft, Schulaufsicht, Verlagen und Politik entwickelt, um Haltungsveränderungen bei Lehrkräften zu motivieren. Zentrale Unterstützungselemente sind ein Lernentwicklungsmodell (LEM) für den Bereich «Zahl» («Number»), ein darauf bezogenes diagnostisches Interview sowie Lehrmaterialien für die jeweiligen Niveaus des LEMs.

Mittlerweile hat sich das NPDP zu einem beinahe flächendeckenden Fortbildungsprogramm in Neuseeland entwickelt: Bis Anfang 2014 haben mehr als 95% der Jahrgänge 1 bis 8 und mehr als 80% aller Maori-Schulen an der Fortbildungsmassnahme teilgenommen. Eine ins Deutsche übertragene Fassung des diagnostischen Interviews bzw. Auszüge hieraus und Teile der Lehrmaterialien aus dem Bereich «Multiplikation & Division» werden in einem Transferprojekt seit 2011 in einigen deutschen Schulen, in der Lehrerinnen- und Lehrerausbildung an der Universität und in Studienseminaren sowie in der Fortbildung – auch in Kooperationsprojekten – erprobt. Vor dem Hintergrund dieser Transfererfahrungen möchte dieser Beitrag über die Grundlagen des neuseeländischen Projekts informieren und zur Diskussion über die Chancen der Nutzung entsprechender Werkzeuge in einem stärker outcomegesteuerten Unterricht und in verschiedenen Phasen der Lehrerinnen- und Lehrerbildung anregen.

2 «Numeracy Professional Development Project» – die neuseeländische Reaktion auf TIMSS

2.1 Ziele

Eine Reform des Curriculums für das Fach Mathematik führte in den 1990er-Jahren in Neuseeland nicht zu den beabsichtigten Veränderungen von Unterrichtsskripten. Als dann das Land insgesamt, insbesondere aber Schülerinnen und Schüler mit niedrigem sozioökonomischem Status, bei TIMSS 1995 unerwartet schlecht abschnitten, war der politische Handlungsanlass für eine Neuorientierung gegeben (Higgins, 2002). In Analysen einer Regierungskommission stellte sich als problematisch heraus, dass Lehrkräfte schriftliche Verfahren in der Arithmetik stark favorisierten und Fortbildung im Wesentlichen als reiner Experteninput, ohne substanzielle Anbindung an die Praxis der Kolleginnen und Kollegen, durchgeführt wurde. Andere Bereiche im Bildungssystem (Politik, Forschung, Materialentwicklung und Verlage) arbeiteten abgegrenzt in ihren eigenen Communities («silos»). Auch die Schulentwicklungsabteilung des Ministeriums unterstützte vorwiegend lokale Einzelinitiativen ohne Vernetzung («cottage in-

dustry style»), die nur einen geringen Anteil der Schulen erreichten (Annan, 2007). Zusammenfassend wurden für die Intervention der Regierung folgende Zielzustände formuliert (Annan, 2007, S. 121):

- Lehrkräfte verfügen über solides Fachwissen und fachdidaktisches Wissen sowie Wissen in Pädagogik.
- Fortbildungskräfte sind in der Lage, Unterricht zum Bereich «Zahl» fachdidaktisch und pädagogisch zu begleiten.
- Entwicklungen in Politik, Wissenschaft, Materialentwicklung und Publikation sind aufeinander abgestimmt.

Bei der Entwicklung des Mathematikprojekts wurde die Professionalisierung in den Bereichen «Diagnose» und «Fachdidaktik» ins Zentrum gestellt. Ein Lernentwicklungsmodell (LEM) und ein darauf abgestimmtes diagnostisches Interview sowie Leitfäden für den Unterricht sollten Lehrkräften Orientierung geben und die schulinterne und schulübergreifende Kommunikation fördern. Nach der Entwicklung der Instrumente, der Konzeptentwicklung für das Fortbildungsvorhaben sowie den Erprobungen des Konzepts und der Fortbildungselemente in den Jahren 1998 bis 2000 wurde das NPDP landesweit eingeführt.

2.2 Lernentwicklungsmodell

Lernentwicklungsmodelle haben den Anspruch, typische kognitive Entwicklungswege in bestimmten Bereichen aufzuzeigen. Das Lernentwicklungsmodell des NPDP für den Bereich «Zahl» («Number») beruht in wesentlichen Teilen auf dem «Learning Framework for Number», das dem australischen Projekt «Count Me In Too» zugrunde liegt und die Entwicklung der Idee der Zahl und des Zählens für die Jahrgänge 1 bis 3 beschreibt. Als Vorarbeiten dienten hierzu u.a. Arbeiten von Steffe und Cobb (1988) und Wright, Martland und Stafford (2000).

Das australische Modell, das entsprechende diagnostische Interview und die darauf bezogenen Lehrmaterialien wurden in Neuseeland schrittweise für die Klassen 1 bis 8 weiterentwickelt. Dabei wurde der australische Fokus auf den Erwerb von Wissen erweitert, indem der Bereich «Strategien» sowie die gemeinsame und vernetzte Entwicklung der Bereiche «Wissen» und «Strategien» in den Blick genommen wurden (Hunter, 2006; Tozer & Holmes, 2005). Das LEM für den Bereich «Zahl» teilt sich daher in die Bereiche «Wissen» und «Strategien»: Unter «Wissen» werden «key items of knowledge that students need to learn» (Ministry of Education, 2002, S. 1) verstanden, während Strategien «mental processes students use to estimate answers and solve operational problems with numbers» (ebd.) darstellen. Es werden die Wissensbereiche «Zählen», «Stellenwerte», «Brüche» und «Grundaufgaben» und die Strategiebereiche «Addition & Subtraktion», «Multiplikation & Division» und «Proportionen & Verhältnisse» ausdifferenziert. Die Modelle für die einzelnen Bereiche beschreiben die Lernentwicklung der Kinder entlang von Lernentwicklungsniveaus, die mithilfe von

Indikatoren ausformuliert sind. In Tabelle 1 ist exemplarisch das LEM für den Bereich «Multiplikation & Division» aufgeführt.

Tabelle 1: Lernentwicklungsmodell im Bereich «Multiplikation & Division» (Ministry of Education, 2008, S. 17, S. 32, eigene Übersetzung)

Lernentwicklungsniveaus und Indikatoren – Multiplikation & Division	
2–3	Zählen beginnend mit 1 Das Kind löst Multiplikationsaufgaben durch das Zählen der Gegenstände.
4	Fortgeschrittenes Zählen Das Kind löst Multiplikationsaufgaben durch schrittweises Zählen, wenn es die entsprechende Vielfachenfolge kennt, oder es nutzt eine Kombination aus schrittweisem Zählen und (Weiter-)Zählen in Einerschritten, z.B. 5, 10, 15, 20.
5	Frühe additive Rechenstrategien Das Kind löst Multiplikationsaufgaben, indem es die Faktoren zerlegt oder verändert, um bekannte Grundaufgaben oder wiederholte Addition zu nutzen, z.B. wird $5 \cdot 8$ gerechnet: $5 + 5 = 10$, $10 + 10 + 10 + 10 = 40$.
6	Fortgeschrittene additive/frühe multiplikative Rechenstrategien Das Kind leitet das Ergebnis zu Multiplikationsaufgaben von bekannten Multiplikationsaufgaben ab, z.B. $3 \cdot 20 = 60$, also ist $3 \cdot 18 = 60 - (3 \cdot 2) = 54$.
7	Fortgeschrittene multiplikative/frühe proportionale Rechenstrategien Das Kind ist in der Lage, mindestens zwei verschiedene fortgeschrittene (Kopf-)Rechenstrategien zu nutzen, um Aufgaben zur Multiplikation und zur Division mit ganzen Zahlen zu lösen.
8	Fortgeschrittene proportionale Rechenstrategien Das Kind ist in der Lage, mindestens zwei verschiedene fortgeschrittene (Kopf-)Rechenstrategien zu nutzen, um Aufgaben zur Multiplikation und zur Division mit Dezimalbrüchen und Brüchen mit einfachen («verwandten») Nennern zu lösen.

Man sieht, dass ein solches Modell im Kern eine Abkehr vom stofforientierten Unterricht darstellt: Das Lernentwicklungsmodell im NPDP geht stattdessen von einer Hierarchisierung kognitiver Fähigkeiten und einer «idealen» Lernentwicklung eines Kindes aus, die – u.a. mithilfe des diagnostischen Interviews – erkannt und eher beschrieben und zur Unterrichtsplanung genutzt als bewertet werden soll. Entsprechend dieser Annahme sind die Materialien für die Weiterarbeit nach den Niveaus des jeweiligen LEMs klassifiziert und entlang der dargestellten Entwicklung geordnet (Hughes & Laxman, 2013; Hunter, 2006).

2.3 Diagnostisches Interview

Das Interview startet mit Fragen zu Strategien im Bereich «Addition & Subtraktion». In Abhängigkeit von den Kenntnissen und Strategien, die das Kind in diesem Bereich zeigt, wird für die Fragen zu den anschließenden Inhaltsbereichen eine von drei unterschiedlich schwierigen Vorlagen (A, B oder C) ausgewählt. Diese Vorlagen beinhalten dann weitere Bereiche, sowohl zum Wissen als auch zu Strategien. Ein Interviewleitfaden gibt neben der Reihenfolge der Fragen und Hinweisen zur Einstufung auch für jeden Bereich die Verzweigungsregeln bzw. Abbruchkriterien vor (vgl. Tabelle 2). Tauchen Schwierigkeiten in einem Bereich auf, wird das Kind nicht weiter verunsichert, sondern wechselt zu einfachen Aufgaben aus einem anderen Bereich. Das Interview

ist damit nicht starr, sondern in übersichtlichem Masse adaptiv. Durch die adaptive Struktur wird die Dauer des Interviews reduziert und Misserfolgsereignisse werden im Wesentlichen vermieden. Je nachdem, wie viele Bereiche für das Interview ausgewählt werden, lassen sich aussagekräftige Interviews in 10 bis 30 Minuten durchführen.

Tabelle 2: Ausschnitt aus dem diagnostischen Interview im Bereich «Multiplikation & Division» (Ministry of Education, 2008, S. 31, eigene Übersetzung)

Interviewfragen, Anleitung und Einordnung – Multiplikation & Division
Bedecken Sie für die folgenden beiden Fragen zunächst das zugehörige Ergebnis («60» und «40») mit einem Blatt Papier. Wenn das Kind richtig antwortet, decken Sie das Ergebnis auf und fahren Sie fort. [...]
Was ist $3 \cdot 20$? Wenn $3 \cdot 20 = 60$, was ist dann $3 \cdot 18$? Leitet das Kind $3 \cdot 18$ von $60 - 6 = 54$ ab?
Was ist $5 \cdot 8$? Wenn $5 \cdot 8 = 40$, was ist dann $5 \cdot 16$? Leitet das Kind $5 \cdot 16 = 80$ ab, indem es 40 verdoppelt?
Wenn das Kind die Antworten auf die jeweils zweite Aufgabe nicht aus der jeweils ersten Aufgabe strategisch ableitet, stufen Sie es [abhängig von seinen Antworten auf die vorhergehenden Fragen] auf Niveau 4 oder 5 ein und fahren Sie mit dem Bereich «Proportionen & Verhältnisse» fort.

Gleichzeitig lassen sich mit der Methode des Interviews in der 1:1-Situation Beziehungsarbeit und fachliche Arbeit verbinden. Sprachliche Hürden können von fachlichen Hürden unterschieden werden. Aber auch Emotionen werden unmittelbar wahrgenommen: Körperhaltung, Mimik und Betonung der Schülerinnen und Schüler geben Hinweise auf ihre Haltung zum Fach, zur Verwendung bestimmter Strategien oder auf ihr Selbstkonzept. Neben der fachlichen Einschätzung können auch diese Haltungen in die Weiterarbeit mit den Lernenden einbezogen werden.

Auf den australischen Grundlagen des NPDP beruht auch das in Deutschland bekannte ElementarMathematische BasisInterview (Peter-Koop, Wollring, Spindeler & Grüßing, 2007) zur Erhebung der mathematischen Kenntnisse von Vor- und Grundschulkindern (Klassen 0 bis 2).

2.4 Lehrmaterialien

Das Lernentwicklungsmodell im Bereich «Zahl» bildet auch die Grundlage für die Lehrmaterialien, die die Lehrkräfte nach der Diagnose für die Weiterarbeit nutzen können. Sie sind nach den Niveaus des jeweiligen LEMs geordnet und leiten die Erarbeitung von Strategien im Sinne des Lehr-/Lernkonzepts von Pirie und Kieren (z.B. 1994) grundsätzlich handlungs- und vorstellungsorientiert an: Die Lernenden überzeugen sich zunächst durch das Hantieren mit Bohnen, Plättchen oder Steckwürfeln davon, wie und warum bestimmte Strategien funktionieren, oder entdecken diese Strategien, unterstützt durch das Vorgehen der Lehrkraft, selbst. Die Vorstellung der Handlung wird dann sukzessive von der konkreten Materialhandlung («Material nutzen») gelöst – beispielsweise durch systematisches Verdecken («Vorstellungen nutzen»). Auf

diese Weise verbindet der Prozess des Vorstellens die Konzeptentwicklung vom Konkreten zum Abstrakten. Die symbolischen Schreibweisen werden dann in Korrespondenz zu den vertrauten inhaltlichen Vorstellungen erarbeitet und erscheinen sinnvoll, da sie die Nutzung bereits bekannter mathematischer Zusammenhänge ermöglichen («Zahleigenschaften nutzen»). Im Zusammenhang mit der bewussten Entwicklung von Grundvorstellungen werden in der deutschsprachigen Mathematikdidaktik ähnliche Vorgehensweisen beschrieben (z.B. Wartha, 2010).

2.5 Fortbildungsdidaktischer Ansatz

Das neuseeländische Projektteam stützte sich bei der Entwicklung des Fortbildungskonzepts u.a. auf Guskey (1986): «Significant changes in teacher attitudes and beliefs happen when they use new practices effectively and see changes in student learning» (ebd., S. 7). Die entsprechende Konsequenz für das neuseeländische Projekt war, einen achtmonatigen Fortbildungszyklus für Lehrkräfte mit deren Unterricht zu koppeln. In der Durchführung des diagnostischen Interviews mit einer gesamten Klasse zu Beginn des Fortbildungszyklus nehmen Lehrkräfte ihre Schülerinnen und Schüler auch über die fachliche Ebene hinaus wahr und stellen die Lernausgangslagen individuell fest. Mit einem zweiten diagnostischen Interview und weiteren formativen Instrumenten ermitteln die Lehrkräfte am Ende des Fortbildungszyklus den jeweils erreichten individuellen Lernfortschritt. Die Struktur des Projekts bietet den Lehrkräften so die Chance, den eigenen Erfolg durch interne Evaluation zu erfahren.

Der Austausch der Interviewerfahrungen ist Ausgangspunkt für die Reflexion der subjektiven Theorien der Lehrkräfte und der Passung bisheriger Unterrichtsskripts zu den Lernbedürfnissen ihrer Schülerinnen und Schüler. Insofern entspricht die Struktur des NPDP dem Modell Timperleys (2007), das sie als Resultat der Metastudie zur Wirksamkeit von Lehrkräftefortbildung auf Leistungen von Lernenden entwickelt hat: Zunächst wird nach den Lernbedürfnissen der Lernenden gefragt, deren Lehrpersonen an einer Fortbildung teilnehmen. Weiter wird untersucht, welches Wissen und welche Fähigkeiten die Lehrpersonen benötigen, um geeignete Lehr-/Lernsituationen für ihre Lernenden gestalten zu können. In den folgenden Fortbildungssituationen wird der Erwerb von Wissen und Fähigkeiten mit der Vorbereitung von Lehr-/Lernsituationen verbunden, die anschliessend von den Lehrpersonen in der Praxis erprobt werden. Erfahrungen aus dem Unterricht gehen in die weitere Planung der Fortbildung ein.

2.6 Evaluationsergebnisse

Elemente und Wirkungen des NPDP werden seit der Pilotphase quantitativ und qualitativ auf verschiedenen Ebenen evaluiert. In einer Rasch-Analyse des «Number Framework» bestätigen Johnston, Thomas und Ward (2009) die Validität des Lernentwicklungsmodells: Die Niveaus in jedem Bereich beschreiben demnach aufsteigende Schwierigkeiten und über die verschiedenen Bereiche hinweg verweisen die jeweiligen Niveaus auf relativ konsistente Schwierigkeiten. Die Autorinnen und der Autor geben dennoch Empfehlungen zur Überarbeitung des «Number Framework» vor dem Hin-

tergrund, dass sich einige Niveaus sehr wenig, andere deutlich mehr bezüglich ihrer Schwierigkeiten unterscheiden.

An 31 Schulen, die 2001 oder 2002 am NPDP teilgenommen hatten, wurde 2004 eine Studie mit TIMSS-Items aus allen Bereichen des Curriculums zur Überprüfung der Lernentwicklung der Schülerinnen und Schüler durchgeführt. Insgesamt nahmen 2995 Schülerinnen und Schüler der Jahrgänge 4, 5 und 8 teil. Die Lösungshäufigkeiten der NPDP-Schulen wurden mit den Lösungshäufigkeiten der nationalen Stichprobe von TIMSS 1995 verglichen. Im Bereich «Zahl» («Number»), aber auch in anderen Bereichen, die nicht Gegenstand der Fortbildung waren, schnitten die Schülerinnen und Schüler aus dem Numeracy-Projekt der Jahrgänge 4 und 5 signifikant besser ab als die nationale TIMSS-Stichprobe (Thomas & Tagg, 2004).

Eine qualitative Studie von Hughes und Laxman (2013) zur Evaluation von Beliefs und Veränderungsprozessen bei Lehrkräften zeigt, dass Veränderungen im Lehrhandeln durch das Interviewen von eigenen Schülerinnen und Schülern motiviert werden können. Die Autoren gehen davon aus, dass sich aus diesem Ergebnis auch der Erfolg des Numeracy-Projekts erklären lässt. Dies bestätigt Higgins (2001) im Anschluss an die Begleitstudie zum ersten Durchgang (2000) in den Jahrgängen 4 bis 6 mit 70 Schulen aus zehn Regionen, 500 Lehrkräften und ca. 10'000 Schülerinnen und Schülern: Sie beobachtete Handlungsveränderungen bei Lehrkräften, die insbesondere auf das diagnostische Interview zurückzuführen sind:

One of the most essential triggers is that initial diagnostic assessment. ... The comment over and over again, overwhelmingly, was that doing that diagnostic assessment changed something for [teachers] because first of all they were given time, the time to actually sit with their students and for so many of them it was an eye-opener. (Higgins, 2001, S. 166 f.)

3 Kooperationsprojekt von Schule, Hochschule und Landesinstitut in Bremen

In einem Kooperationsprojekt der Universität Bremen, der Gesamtschule Bremen-Mitte (GSM) und des Landesinstituts für Schule in Bremen (LIS) sind das diagnostische Interview und einige Lerneinheiten des NPDP überarbeitet und von Studierenden des Lehramts für weiterführende Schulen erprobt worden. Im Rahmen dieses Kooperationsprojekts war es möglich, das Professionalisierungspotenzial der neuseeländischen Materialien in der *ersten Phase der Lehrerinnen- und Lehrerbildung* zu beobachten. Die Studierenden hatten im Seminar ihre ersten Berührungspunkte mit der Grundschulmathematik. Daher liess sich die tatsächliche Entwicklung der fachlichen und fachbezogen diagnostischen Kompetenzen der Studierenden im Verlauf des Projekts gut nachvollziehen.

3.1 Ziele und Aufgaben der beteiligten Institutionen

Ziel des Projekts war es, die unterschiedlichen Interessen der beteiligten Institutionen gemeinsam einzulösen. Die *Schule* hatte das Ziel, mithilfe eines diagnostischen Interviews den Lernstand des gesamten 5. Jahrgangs in unterschiedlichen Bereichen formativ zu erfassen, um auf dieser Basis den weiteren Unterricht planen und gezielte Kleingruppenförderung anbieten zu können. Mit der Unterstützung durch die Studierenden wurde die Durchführung der Interviews trotz des enormen Zeitaufwands im ganzen Jahrgang der GSM möglich.

Die *Universität* verfolgte zwei Ziele. Zum einen sollten Studierende des Lehramts an Gymnasien und Oberschulen an unterschiedliche diagnostische Verfahren herangeführt werden. Zum anderen bleiben fachliche Inhalte der Grundschulmathematik im Studium für das Lehramt an weiterführenden Schulen weitgehend ausgeklammert. Die Studierenden werden in ihren zukünftigen Klassen jedoch auf Schülerinnen und Schüler treffen, deren hauptsächliche Schwierigkeiten in genau diesem Bereich liegen. Um diese stofflichen Hürden erkennen und bearbeiten zu können, sollten die Studierenden in ihrer Ausbildung Gelegenheit erhalten, entsprechende fachliche, fachdidaktische und diagnostische Kompetenzen zu entwickeln. Vorbereitend und begleitend zur Durchführung der Interviews wurden im zugehörigen Theorie-Praxis-Seminar daher sowohl zentrale Inhalte der Grundschularithmetik und ihre Didaktik als auch die Konzeption des Interviews und seine theoretischen Grundlagen thematisiert. Das Seminar hatte neben der fachlichen und didaktischen Ausbildung das Ziel, durch die reflektierte Nutzung eines diagnostischen Interviews und den Vergleich unterschiedlicher diagnostischer Ansätze eine aufgeklärte, kritische Haltung in Bezug auf diagnostische Instrumente zu entwickeln.

Als «Dienstleister für Schulen» hatte das *Landesinstitut für Schule* das Interesse, den Diagnose- und Förderansatz des NPDP sorgfältig zu erproben und Rückmeldungen insbesondere im Hinblick auf die Passung zum hiesigen Curriculum, zum didaktischen und inhaltlichen Überarbeitungsbedarf des Materials sowie zur Realisierbarkeit des Diagnoseszenarios zu erhalten.

3.2 Seminarkonzeption

Das Seminar bestand aus einem Theorie- und einem Praxisteil. Im Theorieteil wurden unterschiedliche Diagnoseansätze und -verfahren vorgestellt. Im Praxisteil gab es zwei Gruppen, von denen sich eine mit einem Paper-Pencil-Test und die andere mit dem diagnostischen Interview aus dem NPDP auseinandersetzte.

Die Studierenden führten jeweils zu zweit etwa vier bis sechs Interviews durch und protokollierten diese. Anhand der Ergebnisse stellten die Lehrkräfte Kleingruppen von etwa drei Schülerinnen und Schülern zusammen, die an sechs Terminen von den Studierenden betreut wurden. Nach Abschluss dieser Lerneinheiten schrieben die Studierenden sogenannte Förderempfehlungen, die die Einstufungen aufgrund des Inter-

views sowie eine Dokumentation der Förderung beinhalteten (vgl. Abbildung 1 und Abbildung 2). Diese Förderempfehlungen sollten den Lehrkräften der kooperierenden Schule Hinweise zur Weiterarbeit mit den Schülerinnen und Schülern geben. Gleichzeitig liessen sich daran jedoch auch die fachlichen Entwicklungen der Studierenden nachvollziehen, wenn man die Annahme zugrunde legt, dass die Studierenden vor der Intervention mit der Grundschularithmetik, insbesondere mit Strategien, wenig bis gar nicht konfrontiert worden waren.

Während des Seminars dokumentierten die Studierenden Fragen und Erfahrungen in einem eigens dafür angelegten Wiki. Am Ende des Seminars wurden die Erfahrungen der beiden Gruppen bezüglich der unterschiedlichen Diagnoseinstrumente zusammengetragen und diskutiert.

3.3 Begleitforschung

Begleitend zum Seminar in der NPDP-Gruppe entstand die Masterarbeit «Mathematische Diagnose und Förderung» (Zweidar, 2014), in der vorrangig die Sensibilität von Lehramtsstudierenden für soziale und sprachliche Disparitäten thematisiert werden sollte. Im Rahmen dieser Arbeit wurden mehrere Interviews von Studierenden an der Kooperationsschule gefilmt sowie leitfadengestützte Interviews mit den Studierenden selbst durchgeführt, transkribiert und im Hinblick auf das mathematische, mathematikdidaktische und pädagogische Verständnis der Studierenden ausgewertet.

3.4 Zu Lernstand und Lernprozessen der Kinder

Ein zentrales Merkmal des diagnostischen Interviews aus dem NPDP ist, dass sich der Lernstand der Schülerinnen und Schüler anhand der Lernentwicklungsmodelle der verschiedenen Bereiche nachvollziehbar und aussagekräftig einordnen lässt. Statt Prozentwerten, Perzentilen oder Lösungswahrscheinlichkeiten machen die Lernentwicklungsmodelle des NPDP qualitative Aussagen über Strategien, die die Schülerinnen und Schüler nutzen, oder über das Wissen, über das sie automatisiert verfügen. Diese Indikatoren lassen sich im diagnostischen Interview direkt beobachten und sind daher entsprechend transparent. Sie geben zudem aber auch Hinweise auf die *nächste Niveaustufe* und leiten so konkret die anschliessende Weiterarbeit mit den Schülerinnen und Schülern an.

Fallbeispiel Jana

Jana wurde im Bereich «Strategien Multiplikation & Division» im Rahmen des Interviews auf Niveau 4 eingestuft, da sie Multiplikationsaufgaben durch schnelles, fortgeschrittenes Zählen oder Addieren löste. Entsprechend den Lerneinheiten aus dem NPDP thematisierten die Studierenden in der Weiterarbeit mit Jana Strategien der anschliessenden Niveaus 5 und 6 (z.B. Verdoppeln, gegensinniges Verändern [$6 \cdot 8 = 12 \cdot 4 = 3 \cdot 16$] oder Nachbaraufgaben). Jana lernte schnell, additive und auch multiplikative Strategien sinnvoll zu nutzen. Sie beschäftigte sich nach kurzer Zeit sogar mit fortgeschrittenen Rechenstrategien wie dem gegensinnigen Verändern (Konstanz des Pro-

<p>Jana löst Multiplikationsaufgaben durch schrittweises Zählen, wenn sie die entsprechende Vielfachenfolge kennt, oder nutzt eine Kombination aus schrittweisem Zählen und Einerschritten. (Niveau 4)</p>	<p>Jana hat Malaufgaben zunächst fast ausschließlich additiv gelöst, dann aber durch die Wiederholung vom kleinen 1x1 und die Übung verschiedener Rechenstrategien weitere Strategien für sich selbst gefunden: Nachbaraufgaben (9×6 à $10 \times 6 - 6$), Verdoppeln, Halbieren. Besonders die Strategie des gegenseitigen Veränderns hat sie interessiert. Wenn man ihr neue Wege zeigt, kann sie diese behalten und auch selbst wieder anwenden. Beim kleinen 1x1 war sie sehr interessiert und aktiv beteiligt, als es um Systematiken der verschiedenen Reihen ging (z.B. bei der 9er-Reihe die gegenseitige Veränderung von Einer- und Zehnerstelle), und hat sich auch mit den anderen Reihen auf diese Art intensiv auseinandergesetzt.</p>
---	--

Abbildung 1: Ausschnitt aus der Förderempfehlung für Jana.

dukts), die bereits frühes proportionales Denken voraussetzen, wie die in Abbildung 1 abgedruckte Förderempfehlung eines Studierenden zeigt. Die erste Spalte beinhaltet das Ergebnis des Interviews und die zweite die Erfahrung während der gemeinsamen Lerneinheiten.

3.5 Zur professionellen Entwicklung der Studierenden

Schon im Vorfeld der Interviewdurchführung löste die Erarbeitung des Diagnosematerials in den Seminaren intensive fachliche Diskussionen der theoretischen Grundlagen des Interviews aus: Hierzu gehörten Inhalte und Struktur, die Passung der Interviewfragen zum LEM und die Legitimität der Einstufungen der Kinder. Dies lieferte nicht nur einen sinnstiftenden Hintergrund, vor dem die mathematischen Inhalte reflektiert erarbeitet werden konnten, sondern auch die Entwicklung einer generell kritischen bzw. aufgeklärten Haltung der Studierenden gegenüber diagnostischen Instrumenten und ihren Setzungen war zu beobachten. Die Transparenz der Grundlagen im NPDP in Verbindung mit dem Wissen um die baldige praktische Umsetzung in der Praxis erwies sich hierfür als ausgesprochen produktiv. Auch die explizite Darstellung des Lehrmaterials hatte anregenden und fortbildenden Charakter. Die Studierenden wurden nach eigenen Angaben (im Wiki) nicht nur zunehmend sicherer dabei, die Kinder beim Interview und in den Lerneinheiten kompetenz- und prozessorientiert zu beobachten, sondern sie entwickelten systematisch auch eigene fachlich fundierte Ideen dazu, wie sich passende Lernsituationen gestalten liessen. Dabei wurden über den Zeitraum des Projekts vorstellungsorientiertes Arbeiten, Materialnutzung und eine Ablösung vom Material zu einem geeigneten Zeitpunkt ein ganz selbstverständlicher Bestandteil.

Fallbeispiel Herr Beyer

Diese Entwicklung zeigt z.B. der in Abbildung 2 abgedruckte Ausschnitt aus einem Text eines Studenten (Herr Beyer), in dem er eine Lernsituation mit Martina beschreibt und entsprechende Folgerungen für die Weiterarbeit ableitet. Abschlussberichte wie dieser zeigen, dass sich die Studierenden in nur wenigen Monaten in mathematische Inhalte der Grundschule eingearbeitet haben und wie differenziert sie schliesslich Stärken und Schwächen der Kinder in Bezug auf die Grundschulmathematik wahrnehmen,

Multiplikationsaufgaben:

Martinas Verständnisschwierigkeiten bei der Strategie der Nachbaraufgaben liegen im Bereich des nachträglichen Korrigierens. Da sie bei Aufgaben wie $4 * 9$ oder $4 * 8$ nicht weiß, welche Zahl sie wie oft abziehen muss, könnte die Verwendung der Umkehraufgabe Martinas Verständnis fördern. Anstelle der Aufgabe $4 * 9$ mit dem gewünschten Rechenweg $4 * 9 = 4 * 10 - 4 = 36$ könnte über die Aufgabenstellung $9 * 4$ auf eine bildliche Darstellung in Form von

$$9 * 4 = 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4$$
$$10 * 4 = 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4$$

zurückgegriffen werden, die es logisch erscheinen lässt, dass man bei $9 * 4$ zunächst $10 * 4$ rechnet und dann genau 4 abzieht.

Neben dem Ausbau der Strategie der Nachbaraufgaben bzw. dem Runden und Ausgleichen erscheint es mir für Martina besonders bei Multiplikations- und Divisionsaufgaben sinnvoll, auf das halbschriftliche Rechnen zurückzugreifen. Häufigen Fehlern beim Zusammenrechnen der Zwischenergebnisse könnte man so vielleicht vorbeugen. Des Weiteren muss Martina die fehlende Vorstellung zur Multiplikation (Faktoren als Seiten eines Rechteckes) aufbauen.

Abbildung 2: Ausschnitt aus der Förderempfehlung für Martina.

formulieren und bearbeiten wollten und konnten. Insbesondere zeigen die abgebildeten Beispiele, dass die Studierenden, die zu Beginn des Seminars Kopfrechenstrategien gar nicht bewusst als relevanten Inhalt der Grundschulmathematik wahrgenommen hatten, in der Arbeit mit den Schülerinnen und Schülern diese Strategien bereits verständlich anleiten und beim Verfassen des Berichtes reflektieren konnten.

3.6 Zum Vergleich der unterschiedlichen Diagnoseinstrumente

Beim Vergleich der erprobten Diagnoseinstrumente in den letzten beiden Seminar-sitzungen wurden erfahrungsbasiert fachliche, pädagogische und organisatorische Vor- und Nachteile der mündlichen 1:1-Situation und des wenig adaptiven Paper-Pencil-Tests diskutiert, den die andere Gruppe genutzt hatte. Damit konnte das Seminar das Ziel, die Studierenden für die Unterschiede bei Diagnoseinstrumenten zu sensibilisieren, durchaus umsetzen.

Im Rahmen der begleitenden Masterarbeit stellte sich in qualitativen Interviews mit den Studierenden der NPDP-Gruppe heraus, dass vor allem die Ausrichtung des Interviews an einem fortlaufenden Entwicklungsmodell einen grossen Vorteil gegenüber anderen diagnostischen Verfahren bietet: Mit einer Einstufung auf einem entsprechend beschriebenen Niveau und dem rechtzeitigen Abbruch des Interviews erlebten die Studierenden eine wirklich *kompetenzorientierte* Diagnose: Leistungen wurden beschrieben, nicht bewertet. Mehrfach wurde von den Studierenden in diesem Zusammenhang angemerkt, wie wichtig es sei, Diagnose und Förderung nicht nur für lernschwache Kinder zu denken, sondern grundsätzlich den Lernstand *aller* Schülerinnen und Schüler mit dem Ziel zu erfassen, den Unterricht an die wirklichen Bedürfnisse der Lerngruppe anzupassen.

4 Fortbildungsprojekte in Rheinland-Pfalz

Im neuseeländischen Projekt spielt das diagnostische Interview als «eye-opener» eine zentrale Rolle als Ausgangspunkt für die anschliessende Fortbildungsarbeit. Mit der Fragestellung, ob einzelne Elemente des NPDP-Konzepts auch unter ganz anderen Rahmenbedingungen ähnliche Wirkungen haben würden, wurden das diagnostische Interview sowie dazugehörige Lehrmaterialien im Rahmen bestehender Fortbildungskontexte in Rheinland-Pfalz eingesetzt (*dritte Phase der Lehrerinnen- und Lehrerbildung*).

4.1 Einbindung in bestehende Fortbildungsprojekte

Die Erfahrungen aus bisherigen Fortbildungen in Rheinland-Pfalz, insbesondere in den Themenbereichen «Umgang mit Heterogenität», «Diagnose und Förderung» sowie «Rechenschwäche», zeigen einen grossen Bedarf an handhabbaren und aussagekräftigen diagnostischen Verfahren. Paper-Pencil-Tests oder Online-Diagnosen sind mitunter zeiteffizient, weisen aber die bekannten Nachteile auf: Sie erzeugen Leistungsdruck bei den Schülerinnen und Schülern und geben bei Fehlern in der Regel wenige Hinweise auf die Ursachen. Aufgrund der begrenzten Zeitressourcen sollten daher zunächst Erfahrungen mit einem Auszug aus dem diagnostischen Interview des NPDP ermöglicht werden. Die zuständigen Fortbildnerinnen und Fortbildner erprobten das Interview mit ihren Schülerinnen und Schülern zunächst selbst und gingen mit hoher Motivation an die Umsetzung. Die NPDP-Materialien wurden insbesondere in die folgenden drei Fortbildungsszenarien eingebunden:

- *Förderung von rechenschwachen Schülerinnen und Schülern in der Orientierungsstufe*: Hier dient das Interview der Erfassung der Lernausgangslage der Schülerinnen und Schüler. Das LEM und die Unterrichtsmaterialien des NPDP werden zur Konzeption von Förderkursen und zur Entwicklung von Fördermaterialien genutzt.
- *PIK5: Prozess- und inhaltsbezogene Kompetenzen aufbauen*: Diese Fortbildungsreihe thematisiert die Umsetzung der Bildungsstandards für Lehrkräfte der 5. Klassen. Das diagnostische Interview wird als Möglichkeit für eine Eingangsdiagnose vorgestellt.
- *«Numeracy» als Schulentwicklungsprojekt*: Die Beraterinnen und Berater für Unterrichtsentwicklung unterstützen die Schulen bei der Nutzung von NPDP-Elementen im Rahmen ihres Schulkonzepts

4.2 Formative Beurteilung bei begrenzten Ressourcen

In Rheinland-Pfalz stellte es sich als zentrale Frage heraus, ob und wie Erfahrungen zu diagnostischen Interviews auch ohne zusätzliche zeitliche und materielle Ressourcen im Schulalltag gewonnen werden können. Ein erster Ansatz waren der spezielle Fokus auf den Bereich «Multiplikation & Division» und eine Konzentration auf die Erfassung des Lernstandes der 5. Klassen zu Beginn der Orientierungsstufe. Für den entsprechenden Auszug aus dem diagnostischen Interview wurden etwa zehn Minuten benötigt.

Um den zeitlichen Aufwand bei den Interviews im Rahmen zu halten und so die Akzeptanz für deren Durchführung zu erhöhen, wurden die Lehrkräfte dabei unterstützt, nach individuellen Entlastungsmöglichkeiten zu suchen. Oft wurden Interviews in Freistunden durchgeführt und die Kinder nach und nach aus dem laufenden Unterricht herausgenommen. In Klassen, die selbstständiges Arbeiten gewohnt waren, gelang es, die Interviews im Unterricht in längeren Schülerarbeitsphasen (z.B. Stationen- oder Wochenplanarbeit) durchzuführen. Nur selten konnten zusätzliche Ressourcen an der Schule genutzt werden, etwa Teamteaching-Stunden oder Förderstunden. Wenn einzelne Lehrkräfte im Vorfeld schon Interviews durchgeführt hatten und mit den dort gewonnenen positiven Erfahrungen die Schulleitungen überzeugen konnten, wurden auch Mathematikkolleginnen und -kollegen der 5. Klassen für einen Tag vom Unterricht freigestellt und konnten dann nacheinander ihre ganze Klasse interviewen.

4.3 Zur professionellen Entwicklung der Lehrkräfte

Die Massnahmen dauern noch an und werden im Juni 2015 insbesondere im Hinblick auf den Lernzuwachs bei den Schülerinnen und Schülern evaluiert. Durch Gespräche mit den Lehrkräften konnten bereits erste Eindrücke von ihren Erfahrungen gewonnen werden: Bereits nach wenigen Interviews gewinnen Lehrkräfte neue Informationen über das mathematische Denken ihrer Schülerinnen und Schüler. Reaktionen von Schülerinnen und Schülern mit einem eher negativen Selbstkonzept zeigen Lehrkräften aber auch, dass sie mit dem diagnostischen Interview Beziehungsarbeit und fachliche Arbeit verbinden können. Dieser pädagogische Aspekt wird von vielen Lehrkräften als Hauptgrund dafür genannt, auch weiterhin Interviews führen zu wollen.

Die wahrgenommene Heterogenität in der Klasse wird von den Lehrkräften als höhere Anforderung an das eigene Handeln beschrieben. Einerseits werden unvermutete Strategien sichtbar, die im Unterricht produktiv genutzt werden können. Es zeigen sich andererseits aber auch Lernbedürfnisse – etwa zum Zahlaufbau oder zum inhaltlichen Verständnis der Rechenoperationen –, die eine intensive Auseinandersetzung mit der Grundschulmathematik erfordern. Einige Lehrkräfte können hier nicht auf Inhalte ihrer Ausbildung zurückgreifen. Bei der Vorbereitung und der Durchführung der Interviews erarbeiten sie sich jedoch fachspezifisches Wissen, mit dem sie Schwierigkeiten ihrer Schülerinnen und Schüler differenzierter wahrnehmen können. Dass das Interview mehr auf Strategien als auf Ergebnisse fokussiert, bewirkt bei einigen Lehrkräften zudem, dass sie die Mathematik nun stärker als Prozess betrachten. Dies lässt sich daran sehen, dass sie auch in Klassenarbeiten stärker den Lösungsprozess in den Blick nehmen und offenere Aufgaben stellen.

Besonders im Fortbildungsprojekt PIK5 haben sich jedoch auch Grenzen der Übertragung der NPDP-Elemente auf den Unterricht hierzulande gezeigt: In diesem Projekt haben nicht alle Lehrkräfte die Interviews in einem angemessenen Umfang erprobt, da die erforderlichen (Zeit-/Personal-)Ressourcen nicht bereitgestellt werden konnten. Ausserdem ist im Anschluss an die Diagnosephase die Entwicklung einer geeigneten

differenzierenden Lernumgebung im Unterricht nur ansatzweise gelungen: Während den Lehrkräften in Neuseeland in allen Klassen eine grosse Menge an differenzierenden Arbeitsmaterialien zur Verfügung steht, die nach den Niveaustufen klassifiziert sind, müssen die Lehrkräfte in Rheinland-Pfalz passende Aufgaben selbst mit dem Lehrbuch zusammenstellen. Dies bedeutet natürlich einen grossen und nicht immer zu bewältigenden Arbeitsaufwand.

5 Diskussion

Die Erfahrungen in der universitären Lehrerinnen- und Lehrerausbildung sowie in der Fortbildung bestätigen die im neuseeländischen Projekt konstatierte zentrale Rolle des Interviews für die Motivation von Professionalisierungsprozessen. Die Ausgangsdiagnose des individuellen Lernstandes und die Passung der Interviewfragen zu den Inhalten der Lehrmaterialien wirkten sich für die (angehenden) Lehrkräfte ausgesprochen motivierend aus. Indem die Studierenden, fachlich vorbereitet und angeleitet, selbst beobachten konnten, wie sich die Schülerinnen und Schüler von einem Niveau im LEM zum nächsten bewegten, erlebten sie ihr eigenes Tun als wirkungsvoll und die begleitet unterrichteten fachmathematischen Inhalte des Seminars als ausgesprochen sinnstiftend. In Rheinland-Pfalz wirkten die Interviews tatsächlich als «Türöffner» für das anschliessende fachliche Weiterlernen der Lehrkräfte und einen stärker prozessorientierten Blick auf Unterricht.

Die Erfahrungen aus den Fortbildungen und die Rückmeldungen von (angehenden) Lehrkräften zeigen, dass viele Lehrkräfte gerade vor dem Hintergrund einer stärkeren Outcome-Orientierung im Unterricht das Bedürfnis nach pädagogischen Situationen wie dem diagnostischen Interview haben – für die die Schul- und Unterrichtsorganisation jedoch nur in seltenen Fällen Strukturen bereitstellt. Diese Problematik wird bei dem Versuch deutlich, Konzepte aus einem anderen «pädagogischen Kulturkreis» zu übertragen, in dem individuelle Lernbegleitung im System stärker verankert ist und die Rolle der Lehrkraft entsprechend anders interpretiert wird. Die Fortbildungsprojekte in Rheinland-Pfalz sind dennoch ermutigend: Die positiven Erfahrungen der einzelnen Lehrkräfte aus der direkten Beobachtung der Kinder bei der Befragung haben in vielen Fällen zu Haltungsänderungen sowie zu inhaltlichen und schulorganisatorischen Veränderungen geführt.

Literatur

- Annan, B.** (2007). The Numeracy Development Projects: A successful policy-research-practice collaboration. In New Zealand Ministry of Education (Hrsg.), *Findings from the New Zealand Numeracy Development Projects 2006* (S. 116–127). Wellington: Ministry of Education.
- Guskey, T.R.** (1986). Staff development and the process of teacher change. *Educational Researcher*, 15 (5), 5–12.

Formative Beurteilung mit diagnostischen Interviews

- Higgins, J.** (2001). *An Evaluation of the Year 4–6 Numeracy Exploratory Study*. Wellington: Ministry of Education.
- Higgins, J.** (2002). The Numeracy Development Project: Policy to practice. *New Zealand Annual Review of Education*, Nr. 12, 157–175.
- Hughes, P.G. & Laxman, K.** (2013). Teacher Change in Re-Evaluating Their Understanding of A Numeracy Cognitive Framework in New Zealand. *Journal of Mathematics Education*, 6 (1), 17–37.
- Hunter, J.** (2006). *The numeracy project: Foundations and development*. Online verfügbar unter: www.education.auckland.ac.nz/en/about/research/research-at-faculty/research-publications/ace-papers/ace-issue17.html (05.10.2014).
- Johnston, M., Thomas, G. & Ward, J.** (2009). Analysis of the number framework. In New Zealand Ministry of Education (Hrsg.), *Findings from the New Zealand Numeracy Development Projects 2009* (S. 36–48). Wellington: Ministry of Education.
- Ministry of Education.** (2002). *The Number Framework*. Wellington: Ministry of Education.
- Ministry of Education.** (2008). *Numeracy Professional Development Projects. Book 2: The Diagnostic Interview*. Wellington: Ministry of Education.
- Peter-Koop, A., Wollring, B., Spindeler, B. & Grüßing, M.** (2007). *ElementarMathematisches BasisInterview*. Offenburg: Mildenerger.
- Pirie, S. & Kieren, T.** (1994). Growth in Mathematical Understanding: How can we characterize it and how can we represent it? *Educational Studies in Mathematics*, 26 (2–3), 165–190.
- Steffe, L.P. & Cobb, P.** (1988). *Construction of arithmetical meanings and strategies*. New York: Springer.
- Thomas, G. & Tagg, A.** (2004). The Impact of the Numeracy Development Project on Mathematics Achievement. In New Zealand Ministry of Education (Hrsg.), *Findings from the New Zealand Numeracy Development Projects 2004* (S. 35–46). Wellington: Ministry of Education.
- Timperley, H.** (2007). *Teacher Professional Learning and Development – Best Evidence Synthesis Iteration*. Wellington: Ministry of Education.
- Tozer, L. & Holmes, M.** (2005). *Moving on from Count Me In Too. Evidence-based teaching and learning in numeracy in the early and middle years of schooling*. Online verfügbar unter: http://research.acer.edu.au/research_conference_2005/16 (07.07.2014).
- Wartha, S.** (2010). Aufbau von Grundvorstellungen: Ein Förderkonzept. In A. Lindmeier & S. Ufer (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht* (S. 911–914). Münster: WTM-Verlag.
- Wright, R.J., Martland, J. & Stafford, A.** (2000). *Early numeracy: Assessment for teaching and intervention*. London: Sage.
- Zweidar, V.** (2014). *Mathematische Diagnose und Förderung. Sensibilität von Lehramtsstudierenden für soziale und sprachliche Disparitäten*. Masterarbeit. Bremen: Universität Bremen.

Autorinnen und Autor

- Nikola Leufer**, Landesinstitut für Schule Bremen, nleufer@lis.bremen.de
Julia Cramer, Gesamtschule Bremen-Mitte, cramer@math.uni-bremen.de
Michael Katzenbach, Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen, michael.katzenbach@iqb.hu-berlin.de
Ursula Bicker, Pädagogisches Landesinstitut Rheinland-Pfalz, ursula.bicker@pl.rlp.de