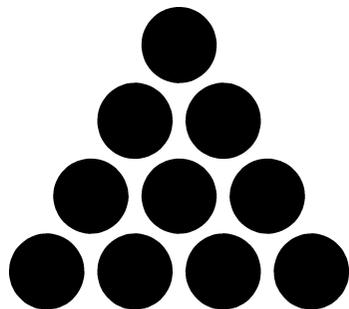


21. September 2013

23. Symposium



mathe 2000

eine Fortbildungsveranstaltung des Zentrum für Hochschulbildung – Bereich Weiterbildung der Technischen Universität Dortmund, in Zusammenarbeit mit dem Institut für Entwicklung und Erforschung des Mathematikunterrichts der Fakultät für Mathematik

tu technische universität
dortmund

zhb Zentrum für
Hochschulbildung



Prozessbezogene Kompetenzen fördern

Bereits in den 70er Jahren hat Heinrich Winter auf die Bedeutung allgemeiner Fähigkeiten für *einsichtsvolles* und *bedeutungsvolles* Lernen von Mathematik hingewiesen. Er hob hierbei Kreativsein/schöpferisches Tätigsein (heute eher Problemlösen), Argumentieren, Mathematisieren (heute eher Modellieren) und Formalisieren (heute eher Darstellen und Kommunizieren) hervor. Diese allgemeinen Fähigkeiten wurden im Grundschul-Lehrplan NRW 1985 festgeschrieben und finden sich im aktuellen Lehrplan als prozessbezogene Kompetenzen wieder. Prozessbezogene Kompetenzen beziehen sich auf alle Inhaltsbereiche, und es stellt sich die Aufgabe sie im Mathematikunterricht von Anfang an durchgehend anzusprechen und zu fördern.

Auf dem diesjährigen mathe 2000-Symposium sollen in den Hauptvorträgen und Workshops erneut Fragen diskutiert und vertieft werden, die bereits auf dem 10. Symposium aufgekommen sind.

- Welche Situationen und Lernumgebungen eignen sich, um prozessbezogene Kompetenzen bei Kindern mit ihren unterschiedlichen mathematischen Zugängen und Voraussetzungen im Unterricht zu fördern?
- Wie können Kinder ihre prozessbezogenen Kompetenzen differenziert einbringen und zum einsichtsvollen Lernen nutzen?
- Was unterscheidet das Darstellen und Kommunizieren vom Argumentieren und wie hängen diese Kompetenzen zusammen?

10.00 Uhr	Begrüßung	Audimax
10.15 Uhr	Eröffnungsvortrag Dr. Daniela Götze (TU Dortmund)	Audimax
11.15 Uhr	<i>Kaffeepause</i>	Galerie-Treffpunkt
11.45 Uhr	Workshops	Mathematikgebäude
13.00 Uhr	<i>Mittagspause</i>	Galerie-Treffpunkt
14.00 Uhr	Workshops (bis 15.15 Uhr, Wiederholung vom Vormittag)	
15.30 Uhr	Abschlussvortrag Prof. Dr. Marcus Nührenböcker Dr. Ralph Schwarzkopf (TU Dortmund)	Audimax
16.30 Uhr	Ende der Veranstaltung	

Eröffnungsvortrag

Förderung (fach-)sprachlicher Kompetenzen in natürlich differenzierten Lernumgebungen

*Dr. Daniela Götze
(TU Dortmund)*

Die sprachlichen Anforderungen, die der Mathematikunterricht an Grundschulkindern stellt, sind hoch. So sollen die Kinder u.a. mathematische Zusammenhänge mündlich und auch schriftlich beschreiben und dabei möglichst Fachsprache benutzen. Manchen Kindern fällt das Verfassen von schriftlichen Erklärungen zur einer Aufgabe durchaus leicht, anderen aber sehr schwer. Ihnen fehlen im wahrsten Sinne die Worte. Hier setzt die Idee der Arbeit mit dem Wortspeicher an: gemeinsam werden zentrale (Fach-)Begriffe und Formulierungshilfen gesammelt und den Kindern für ihre Beschreibungen angeboten. Im Vortrag wird dargelegt, wie die Arbeit mit dem Wortspeicher in den Mathematikunterricht implementiert werden kann. Zudem wird anhand diverser unterrichtspraktischer Dokumente illustriert, wie sich durch den Einsatz eines Wortspeichers die Beschreibungskompetenzen der Kinder entwickeln.

Abschlussvortrag

„Nirgendwo sieht man das Ergebnis“ Beschreiben und Begründen im Spannungsfeld zwischen Ausrechnen und Umrechnen

*Prof. Dr. Marcus Nührenböcker, Dr. Ralph Schwarzkopf
(TU Dortmund)*

Substantielle Lernumgebungen basieren stets auf reichhaltigen mathematischen Mustern. Sie bieten den inhaltlichen Rahmen für die Entdeckungen der Kinder, für Anlässe zur Beschreibung von Strukturen und für die Begründung von Zusammenhängen. Wenn sich etwa in einer reflektiven Übung Resultate ergeben, die auf den ersten Blick nicht zu erwarten waren, dann besteht vom Fach ausgedacht die Notwendigkeit der Diskussion und Argumentation.

In der Praxis des Mathematikunterrichts sind solche kommunikativen Situationen allerdings nicht immer leicht zu managen, und das hat vielschichtige Gründe. Einer davon ist, dass selbst unvorhersehbare Ergebnisse die Kinder bisweilen gar nicht zu überraschen scheinen – irgend etwas muss ja beim Rechnen schließlich herauskommen – so dass sie nicht immer Diskussions- oder gar Argumentationsbedarf sehen. Wenn man in einer solchen Situation dennoch Begründungen einfordert, dann verbleiben diese oftmals auf der Ebene des Ausrechnens – die Entdeckung stimmt, weil man die Ergebnisse korrekt berechnet hat. In diesem Sinne begründen die Kinder also, *dass* eine Regelmäßigkeit auftritt und nicht *warum* sie zutreffen muss.

In unserem Vortrag stellen wir Überlegungen zur Diskussion, in denen es insbesondere um diese beiden Aspekte geht: Welche Anlässe bieten gute Gelegenheiten für das Zustandekommen von kommunikativen und argumentativen Lernprozessen und in welcher Weise können die Kinder über das Ausrechnen hinausgehend die entdeckten Zusammenhänge begründen?

Workshops

Wie können Grundschul Kinder über mathematische Muster kommunizieren?

Dr. Kathrin Akinwunmi (TU Dortmund)

Über mathematische Muster zu kommunizieren ist für Lernende im Unterricht oft eine besondere Herausforderung. Das liegt daran, dass mathematische Muster besonders sind, weil es sich bei ihnen um allgemeine Strukturen, Beziehungen oder Regelmäßigkeiten handelt.

Im Workshop wird das substantielle Aufgabenformat Partnerzahlen vorgestellt, welches Lernende zum Erforschen, Beschreiben und Erfinden mathematischer Muster anregt, und es werden Einblicke in Bearbeitungen von Viertklässler(inne)n gegeben. An diesem Aufgabenformat wird diskutiert, wie Grundschul Kinder mit ihren eigenen sprachlichen Mitteln in der Lage sind, die entdeckten Muster allgemein zu beschreiben, und wie Musterbeschreibungen im Unterricht thematisiert werden können. Die Teilnehmer(innen) erhalten im Workshop Gelegenheit, die Aufgaben zu erproben und zu diskutieren.

Forscherhefte und Mathematikkonferenzen in der Grundschule

*Karin Anders und Andrea Oerter
(Kompetenzteam Kreis Warendorf, Münster)*

Das Unterrichtskonzept „Forscherhefte und Mathematikkonferenzen“ versteht sich als eine strukturierte offene Lernumgebung. Es integriert Kinder mit unterschiedlichen mathematischen Lernvoraussetzungen in einen gemeinsamen Lernprozess. Unter einer übergeordneten Frage- oder Problemstellung entdecken die Kinder im Laufe dieses Prozesses mathematische Phänomene, erforschen deren strukturelle Hintergründe und erklären die fachlichen Zusammenhänge in Mathematikkonferenzen. Dabei bringen die Kinder ihre individuellen prozessbezogenen Kompetenzen im mündlichen Dialog oder in schriftlicher Form ein. Das geschieht in Phasen der Bearbeitung implizit und in Phasen der Reflexion wie den Mathematikkonferenzen explizit. Das Medium Forscherheft und die Anleitungen zu Mathematikkonferenzen geben dabei einen methodisch-organisatorischen Rahmen vor, in dem die Kinder zum Darstellen, Kommunizieren und Argumentieren konkret aufgefordert werden und individuelle Unterstützung bei der Realisierung erhalten.

Im Workshop wird das Konzept Forscherhefte und Mathematikkonferenzen vorgestellt und verschiedene Varianten von Forscherheften erläutert. Exemp-

Workshops

larisch werden Sequenzen, die insbesondere die prozessbezogenen Kompetenzen fördern, erprobt und Möglichkeiten des Einsatzes von Forscherheften in der Lehreraus- und Weiterbildung aufgezeigt.

Primzahlen, Parkette und mehr - die mathematische Welt erkunden, erklären und neu erfinden

Dr. Angela Bezold (Universität Würzburg)

Die mathematische Welt hält eine Vielzahl von Phänomenen – Muster, Strukturen und Gesetzmäßigkeiten – bereit, die unterrichtliche Anlässe zum Erforschen bieten. Mathematisch tätig sein bedeutet die mathematische Welt zu erkunden, Besonderheiten aufzuspüren und Erklärungen für diese Phänomene zu finden. Neuerfindungen können nicht nur dazu beitragen, die Entdeckungen zu vertiefen, sondern betonen darüber hinaus die kreative Seite der Mathematik.

Während es für einige Kinder bereits eine Hürde darstellt, Entdeckungen zu beschreiben, gelingt es besonders begabten Kindern auch komplexe Sachverhalte zu erklären oder neu zu erfinden. Wie also kann es gelingen alle Kinder hinsichtlich des Argumentierens zu fördern?

Diese Frage werden wir im Workshop unter Einbeziehung schöner „Forscheraufgaben“ aus der ersten bis vierten Jahrgangsstufe diskutieren.

Die Denkschule des Zahlenbuches – Spiele zur Förderung der prozessbezogenen Kompetenzen

Nina Drechsler (Kompetenzteam Köln & TU Dortmund)

Die „kleine Denkschule“ aus dem Frühförderprogramm sowie die Denkschule 1/2 und 3/4 des mathe 2000 Konzeptes beinhalten verschiedene Spiele zur Förderung der prozessbezogenen Kompetenzen.

In dem Workshop wird kurz eine Unterrichtsreihe vorgestellt, in der Kinder einer jahrgangsübergreifenden Klasse 1/2 mit der Arbeit der Denkschule 1/2 vertraut gemacht werden. Die Teilnehmer lernen im Workshop einige Spiele der Denkschule kennen, indem sie selbst einige überarbeitete Spiele der Denkschule erproben und die eigenen Spielverläufe dokumentieren. Zusätzlich erhalten sie Einblicke in Spielnotationen von Kindern der 1. und 2. Jahrgangsstufe, anhand derer die prozessbezogenen Kompetenzen des jeweiligen Spiels diskutiert werden.

Workshops

Muster und Strukturen entdecken, beschreiben und begründen

Stephan Kern (Grundschule Mindener Straße, Herford)

Es gibt vielfältige substanzielle Aufgabenformate, die zum Entdecken von Mustern und Strukturen anregen. Schülerinnen und Schüler, die im Rahmen produktiven Übens regelmäßig damit konfrontiert werden, entwickeln auch einen guten „Blick“ dafür und können bspw. „Schöne Päckchen“ fortsetzen. Schwierigkeiten treten jedoch auf, wenn Muster und Strukturen beschrieben und begründet werden sollen.

Im Workshop sollen Möglichkeiten der Förderung des Beschreibens und Begründens vorgestellt und diskutiert werden.

„Ich habe eine andere Idee!“ –

Kommunizieren und Argumentieren im Übergang Kita-GS

Monika London und Dorothea Tubach (TU Dortmund)

Gespräche über Mathematik bieten Kindern einen Anlass, ihre individuellen Erfahrungen zu ordnen und zu strukturieren sowie durch gezielte Anregungen weiter zu vertiefen und ggf. neue Einsichten zu gewinnen. Zudem können die prozessbezogenen Kompetenzen „Kommunizieren“ und „Argumentieren“ gefördert werden.

Im Workshop wollen wir der Frage nachgehen, wie man bereits junge Kinder vor und am Schulanfang in sinnstiftenden Kontexten zum Kommunizieren und Argumentieren über mathematische Fragestellungen anregen kann.

Dazu zeigen wir an konkreten Beispielen aus dem Bereich „Zahlen und Operationen“, wie in Kita und Grundschule unter Berücksichtigung der institutionellen Besonderheiten „anschlussfähige“ Lerngelegenheiten gestaltet werden können, die ergiebige Gespräche ermöglichen.

Als Teilnehmerin bzw. Teilnehmer erhalten Sie sowohl Anregungen für Ihre Arbeit im Kita-Alltag oder im Anfangsunterricht als auch Ideen zur fachbezogenen inhaltlichen Kooperation.

Produktive Übungen mit Malreihen

Prof. em. Dr. Gerhard N. Müller (Bad Bentheim)

Malreihen wurden außerhalb des zweiten Schuljahres im Unterricht bisher nicht wieder aufgegriffen. In einer *neuen* Lernumgebung des vierten Schul-

Workshops

jahres wird mit Malreihen die schriftliche Multiplikation intensiv (sogar mit Selbstkontrolle) geübt. Das Assoziativgesetz der Multiplikation, ansonsten im Mathematikunterricht ebenfalls recht stiefmütterlich behandelt, spielt in diesem Zusammenhang die tragende Rolle. Alle Kinder können bei dieser Übung viel entdecken, beschreiben und begründen.

Kann man Rechenschwäche vorbeugen?

Prozessbezogene und inhaltsbezogene Kompetenzen im letzten Kindergartenjahr fordern und fördern.

Ursula Platen (GGS Wickrather Straße, Düsseldorf Lörick)

Zu Beginn wird von den Erfahrungen als Dyskalkuliestandortschule in Düsseldorf berichtet und wie sich daraus mit kooperierenden Kindertagesstätten im Schuljahr 2012/2013 ein mathematisches Frühförder- und Frühförderprogramm für 72 Kinder entwickelt hat. Ganz konkrete organisatorische und praktische Möglichkeiten der Umsetzungen werden vorgestellt.

Im zweiten Teil wird an Beispielen gezeigt, wie mit dem Zahlenbuch-Frühförderprogramm praktisch in den Kindertagesstätten gearbeitet wurde und welcher Nutzen sich für die Kinder beim Übergang in die Grundschule ergeben hat.

Im dritten Teil arbeiten die Teilnehmer selber an Beispielaufgaben. Im Anschluss dran findet eine Austausch- und Diskussionsrunde statt: Erfahrungen, Ideen und Fragen der Teilnehmer sind erwünscht.

In „Sachaufgaben“ zur Sache kommen – wie Eigenproduktionen und Placemat-Einsatz die Entwicklung von Modellierungskompetenzen erleichtern

Tanja Reines

(Staatliches Studienseminar für das Lehramt an GS, Neuwied)

„Sachtexten und anderen Darstellungsformen der Lebenswirklichkeit die relevanten Informationen entnehmen“, „Sachaufgaben lösen...“ - Die Entwicklung von Modellierungskompetenzen stellt im Schulalltag oft eine besondere Herausforderung dar, der in diesem Workshop im Hinblick auf zwei Fragestellungen praxisnah begegnet werden soll:

1. Woher kommt die Sache in unseren anwendungsorientierten Aufgaben?
2. Wie kommen die Kinder zu dieser Sache bzw. was hilft ihnen dabei?

Workshops

Antworten darauf werden mithilfe von zwei Methodenimpulsen diskutiert und weiterentwickelt:

Eigenproduktionen lassen Aufgabenkontexte von Beginn an zur „Kindersache“ werden und ermöglichen der Lehrperson umfassende Einblicke in individuelle Lernvoraussetzungen. Anhand von Unterrichtsbeispielen aus einem 3. Schuljahr wird dies konkretisiert und aufgezeigt, wie das Zahlenbuch diese Methode aufgreift, so dass ein unmittelbarer und motivierender Übergang zu vorgegebenen sachbezogenen Aufgaben hergestellt werden kann.

Trotz erzieltm Interesse und Aufgabenverständnis stellt das Finden eines passenden Lösungsmodells oft eine weitere Hürde dar. Am Beispiel des arbeitsökonomischen Placemats erfahren die TeilnehmerInnen wie sozial-kommunikative Unterrichtsformen diese Barriere durchbrechen und Modellierungskompetenzen mithilfe des Zahlenbuchs auf individuellem Niveau entwickelt werden können.

Leistungsfeststellung mit PROFI-Aufgaben

Prof. Dr. Christoph Selter (TU Dortmund)

In ‚Beurteilen und Fördern im Mathematikunterricht‘ (Sundermann & Selter 2009) finden sich zahlreiche Vorschläge, wie **prozessbezogene**, **offene** und **informativ** Aufgaben für eine Leistungsfeststellung genutzt werden können, deren primäre Zielsetzung nicht die Überprüfung von Lernergebnissen, sondern die Unterstützung von Lernprozessen der Schülerinnen und Schüler ist. Dieses Konzept ist inzwischen weiter ausgearbeitet worden, zum Beispiel auch im Kontext der sog. Diagnose-Aufgaben für den Mathe-Briefkasten. Die Weiterentwicklungen dieser Konzeption sollen im Workshop anhand von Beispielaufgaben vorgestellt und diskutiert werden. In dem Kontext geht es auch um die zentrale Frage, welche Konsequenzen sich daraus für die Planung, Durchführung und Reflexion von Unterricht ergeben.

Diagnose und Förderung mathematischer Kompetenzen mit Hilfe des Blitzrechnerkurses

Angela Sommerlatte (Grundschule am Rüdeshheimer Platz, Berlin)

Die Förderung der Kompetenzen im Inhaltsbereich „Zahlen und Operationen“ hat im Mathematikunterricht der Grundschule eine sehr wesentliche Bedeutung. Die Diagnose der individuellen Kompetenzen der Schüler/-innen und die sich daraus ergebende Förderung können im Unterricht gezielt erfolgen. Wie die Entwicklung arithmetischer Kompetenzen mit Hilfe des Blitzre-

Workshops

chenkurses im jahrgangsgemischtem Unterricht erfolgreich begleitet und gefördert werden kann, wird in diesem Workshop an praxiserprobten Beispielen aufgezeigt. Möglichkeiten, den Blick für die Kompetenzen der Kinder zu schärfen und daraus geeignete Fördermöglichkeiten abzuleiten, werden vorgestellt und diskutiert.

Nutzung digitaler Arbeitsmittel zur Förderung prozessbezogener Kompetenzen

Prof. em. Dr. Dr. h. c. Erich Ch. Wittmann (Dortmund)

Gute Arbeitsmittel zeichnen sich dadurch aus, dass sie auch zum Erforschen, Beschreiben und Begründen von Mustern genutzt werden können. Die neuen Medien eröffnen hier ganz neue Möglichkeiten. Im Workshop wird dies anhand einiger Module aus der momentan entwickelten CD „Plättchen & Co. Digital“ gezeigt. Für deren interaktiven Einsatz im Unterricht ist nicht unbedingt Whiteboard erforderlich. Ein Beamer tut es auch.

Gespräche und Texte zum Rekonstruieren von elementaren Bildern

Prof. Dr. Bernd Wollring (Universität Kassel)

Vorgestellt werden zwei Lernumgebungen, in denen es um das kooperative Rekonstruieren von Bildern geht. Arbeitsziel ist ein effizienter Kommunikationsprozess von zwei Partnern mit Hilfe von „Baudiktaten“. Das Anspruchsniveau wird dabei wesentlich reguliert durch die Komplexität des zu rekonstruierenden geometrischen Objekts. Zwei Gruppen von Beispielen werden vorgestellt, zum einen „Elementar-Bilder“ aus bis zu fünf Quadraten und Dreiecken, zu zweiten Skizzen im Quadrat-Gitter. Das eröffnet weite Räume zum Differenzieren. Über selbst bearbeitete Beispiele hinaus werden zu beiden Arbeitssituationen jeweils Eigenproduktionen von Schülern vorgestellt und diskutiert.

NEUE, ZUSÄTZLICHE WORKSHOPS:

Förderung der Kompetenzen Kommunizieren und Argumentieren durch die Bereitstellung „guter“ Aufgaben

Till Hübscher (Olpketal Grundschule, Dortmund)

Innerhalb des täglichen mathematischen Unterrichtsgeschehens treten die Schülerinnen und Schüler in vielfältiger Weise miteinander in Kommunikation. Lösungswege und Gedanken sollen formuliert werden und in der Lerngruppe diskutiert werden. Dabei bilden formulierte Schwierigkeiten und Probleme auf dem Weg zur Lösungsfindung eine zusätzliche Lernchance.

Die Kinder stellen ihre Lösungswege argumentativ dar und treten so miteinander in einen konstruktiven Austausch über ihre individuelle Lernentwicklung. Um dieses zu gewährleisten, bedarf es Aufgaben und Aufgabenformate, die Räume zum Austausch über mathematisches Handeln ermöglichen. Bei der Auswahl dieser Aufgabenstellungen dürfen unterschiedliche Anforderungsniveaustufen innerhalb einer leistungsheterogenen Lerngruppe nicht außer Acht gelassen werden.

Gemeinsam mit den Teilnehmern sollen konkrete Aufgaben aus dem Unterrichtsgeschehen erprobt und diskutiert werden.

NEUE, ZUSÄTZLICHE WORKSHOPS:

„Wir rechnen geschickt im Tausenderbuch“ – Eine substantielle Lernumgebung zur Schulung flexibler Rechenkompetenzen

Cornelia Lüling (TU Dortmund)

Flexibles Rechnen, d.h. die Fähigkeit, Rechenaufgaben adäquat und effektiv zu lösen, bildet eine wesentliche Voraussetzung für mathematisch mündiges Handeln. Daher weist auch der Lehrplan für die Grundschule in NRW dem flexiblen Rechnen im Kompetenzbereich „Zahlen und Operationen“ einen Schwerpunkt zu.

Im Rahmen dieses Workshops wird nach einer kurzen Einführung in die Thematik des flexiblen Rechnens die in einem dritten Schuljahr erprobte Lernumgebung „Wir rechnen geschickt im Tausenderbuch“ vorgestellt und von den TeilnehmerInnen in mehreren Aktivitätsphasen näher beleuchtet sowie diskutiert.

Den inhaltlichen Schwerpunkt dieser Lernumgebung bilden sogenannte 2x2-Felder (quadrat. Tausenderbuch-Ausschnitte mit der Seitenlänge 2), deren Summen es geschickt zu bestimmen gilt. Die Auseinandersetzung mit 2x2-Feldern fordert SchülerInnen dazu heraus, Zahlbeziehungen zu erforschen und zu nutzen, sich im Dialog mit MitschülerInnen über mögliche Rechenwege und deren Eignung auszutauschen und eher umständliche Vorgehensweisen mehr und mehr zu optimieren.

Organisatorische Hinweise

Auf der Internetseite

<http://www.tu-dortmund.de/mathe2000/symp-next.html>

finden Sie einen Link zum Zentrum für Hochschulbildung, bei dem Sie sich für das Symposium online anmelden können.

Nach Eingang der verbindlichen Anmeldung wird jede Teilnehmerin und jeder Teilnehmer registriert und erhält eine Anmeldebestätigung mit Zahlungsaufforderung.

Bei Fragen wenden Sie sich bitte an das **Zentrum für Hochschulbildung – Bereich Weiterbildung, TU Dortmund**

Hohe Str. 141, 44139 Dortmund.

Tel.: (0231) 755-2164 / Fax: (0231) 755-2982

E-Mail: zhb-wb@post.tu-dortmund.de

Kosten: Die Tagungsgebühr beträgt **25,00 EUR**.

Anmeldeschluss: 30. August 2013 (Beachten Sie die Sommerferien!)

Stornierung:

Eine Stornierung ist nur schriftlich bis **zum 06. September 2013** möglich. Aus organisatorischen Gründen muss das ZHB eine Bearbeitungsgebühr von **Euro 5,00** erheben. Bei einer Stornierung nach diesem Termin oder Nichtteilnahme ist der volle Tagungsbeitrag zu zahlen.

Wichtiger Hinweis:

Am Veranstaltungstag wird der Restaurationsbetrieb „Galerie-Treffpunkt“ des Studentenwerkes geöffnet haben, hier können Sie gegebenenfalls einen Imbiss während der Mittagspause erwerben. Die Buchung eines Mittagessens bei der Anmeldung zur Tagung wird im Gegensatz zu den Vorjahren nicht möglich sein.

