

LEHRERBILDUNG

Wie gute mathematische Bildung an Grundschulen gelingt

Erkenntnisse und Erfahrungen aus PIKAS



Deutsche Telekom **Stiftung**

Wie gute mathematische Bildung an Grundschulen gelingt

Erkenntnisse und Erfahrungen aus PIKAS



Deutsche Telekom **Stiftung**

Inhalt

- 4 **Vorwort**
- 6 **Wie Dinge sich ändern –
und Mathematik Spaß macht**
Ein Vormittag an der GGS Böhmer
Straße in Duisburg
-
- 13 **DAS PROJEKT PIKAS**
Neue Wege in der
Grundschulmathematik
- 14 **„PIKAS hat den Unterricht
erreicht“**
Interview mit den Initiatoren
- 18 **Gezielte Unterstützung und
Begleitung**
Das PIKAS-Konzept
- 22 **Wie PIKAS wirkt**
Erfahrungen von PIKAS-Lehrerinnen
- 26 **Verbindungen schaffen**
Elternarbeit mit PIKAS
-
- 29 **UNTERRICHTSENTWICKLUNG**
Individuelle Kompetenzen fördern
- 30 **„In der Primarstufe werden die
Weichen gestellt“**
Interview mit Prof. Dr. Christoph
Selter
- 34 **PIKAS-Unterrichtsmaterial**
Ein Überblick
- 36 **„Den Unterricht lebendig und
motivierend gestalten“**
Lehrermeinungen
- 39 **„Und am Ende findet man
zusammen die Lösung“**
Schülermeinungen
-
- 43 **SCHULENTWICKLUNG**
Veränderungen gemeinsam
gestalten
- 44 **„Über den Tellerrand des eigenen
Unterrichts blicken“**
Interview mit Prof. Dr. Martin Bensen
- 48 **Viel Raum für eine Kultur des
Voneinander-Lernens**
Eindrücke aus der Michael-Ende-
Grundschule in Köln
- 51 **PIKAS-Material für die
Schulentwicklung**
Ein Überblick
- 53 **Wie funktioniert eine Profes-
sionelle Lerngemeinschaft?**
Eine Gebrauchsanleitung

59 FORTBILDUNGEN

Inspiration für den Unterricht

60 „Wir müssen den Lehrern auf Augenhöhe begegnen“

Interview mit Prof. Dr. Jürg Kramer

64 Jedes Kind hat ein eigenes Lernbedürfnis

Ein PIKAS-Mathetag in Hamm

67 PIKAS-Material für Fortbildungen

Ein Überblick

69 TRANSFER

Miteinander und voneinander lernen

70 „PIKAS bietet Antworten auf viele Fragen zum Unterricht“

Interview mit den Schulamtsdirektoren Monika Baum und Thomas Bongartz

74 Wie PIKAS und Schulämter kooperieren können

Transfer-Konzepte am Beispiel Nordrhein-Westfalen

76 Über die Freude, Neues auszuprobieren

Ein Nachmittag im Lehrer-Arbeitskreis in Paderborn

80 Checkliste zur Umsetzung von PIKAS

Den Mathematikunterricht mit PIKAS voranbringen: Was ist dabei zu beachten?

83 ANHANG**84 Übersicht über das PIKAS-Unterrichtsmaterial****86 Materialbeispiel für den Unterricht****88 Übersicht über das PIKAS-Fortbildungsmaterial****90 Materialbeispiel für Fortbildungen****93 PIKAS-Informationsvideos****95 Navigationshilfe zur DVD****96 PIKAS-Schulen****97 Kooperierende Schulämter****98 PIKAS-Team**

99 Impressum

In dieser Publikation wird der besseren Lesbarkeit halber die männliche Form auch als Synonym für die weibliche Form verwendet.

Vorwort

Die Mathematik begleitet den Menschen lebenslang – vom Kindesalter über die Ausbildung bis hin in den Beruf. Ohne Mathematik sind viele Dinge des täglichen Lebens unvorstellbar. Fundierte mathematische Bildung ist daher nicht nur ein wichtiger Baustein umfassender Bildung, sondern auch die Voraussetzung für zukunftsweisende Karrieren – gerade am Innovations-, Forschungs- und Technologiestandort Deutschland. Es muss also gelingen, unsere Kinder und Jugendlichen bestmöglich mathematisch zu fördern und ihr Interesse weit über den Schulunterricht hinaus zu wecken.

Die Kultusministerkonferenz hat daher bereits 2004 Empfehlungen formuliert, die den Schulen nahelegen, das Fach Mathematik stärker prozessorientiert und im Sinne des entdeckenden Lernens zu unterrichten. Idealerweise bereits in der Grundschule, denn dort wird die Basis für die spätere Mathematiklaufbahn der Schülerinnen und Schüler gelegt.

Hieran orientierte sich die Einführung neuer Lehrpläne für die Grundschulen in Nordrhein-Westfalen (NRW) zum Schuljahr 2008/2009. Seitdem fördert der Mathematiklehrplan hier einen Unterricht, der den aktiven Umgang mit Mathematik anregt. Das ist auch im Sinne internationaler Vergleichsstudien. Sie zeigen, wie wichtig es ist, den Mathematikunterricht zu individualisieren.

Wir wissen, dass Lehrpläneinführungen dann besonders erfolgreich sind, wenn die Lehrkräfte mit Blick auf eine breitenwirksame Umsetzung der Vorgaben mit Materialien, Informationen und Fortbildungen unterstützt werden. Nur dann gelangen die notwendigen Innovationen zügig in die Schule.

Diese Unterstützungsleistung bietet seit 2008 das interdisziplinäre Projekt PIKAS, eine Kooperation der Deutsche Telekom Stiftung und des Ministeriums für Schule und Weiterbildung mit den Universitäten in Dortmund und Münster. PIK (Prozessbezogene und Inhaltsbezogene Kompetenzen) steht dabei für den Schwerpunkt Mathematikdidaktik, AS (Anregung von fachbezogener Schulentwicklung) für den Schwerpunkt Schulentwicklung. Nach fünfjährig Jahren gemeinsamer Projektarbeit stellen wir mit Freude fest: PIKAS hat einen nachhaltigen Prozess in Gang gesetzt, der nicht nur die einzelne Grundschullehrkraft betrifft, sondern das Denken ganzer Schulen, Schulämter, Schulbezirke beeinflusst und verändert hat. Und PIKAS hat Perspektive, denn es ist so konzipiert, dass es – als Beispiel guter Praxis – auch für den Mathematikunterricht in anderen Bundesländern geeignet ist.



Die Deutsche Telekom Stiftung wird daher die PIKAS-Materialien und -Fortbildungen in Zukunft gemeinsam mit den Universitäten Dortmund und Münster über das Deutsche Zentrum für Lehrerbildung Mathematik (DZLM) anbieten, sodass auch die Lehrkräfte anderer Bundesländer von den Erkenntnissen profitieren können. Dazu werden die PIKAS-Ergebnisse an die länderspezifischen Gegebenheiten angepasst.

In Nordrhein-Westfalen wird das Ministerium für Schule und Weiterbildung mit den Bezirksregierungen, den Schulämtern und den beiden Hochschulen weiter an der Verbreitung von PIKAS arbeiten, damit noch mehr Grundschulen sich diese Herangehensweise aneignen.

Die vorliegende Publikation liefert Einblicke in die theoretischen Grundlagen, aber vor allem auch die praktische Arbeit von PIKAS. Vieles wurde nur durch hohen persönlichen Einsatz der Projektbeteiligten möglich. Wir danken an dieser Stelle den Projektleitern Professor Christoph Selter und Professor Martin Bensen mit ihren Teams sehr herzlich.

Wir freuen uns, wenn die Inhalte zum Nachdenken und Nachahmen anregen und wünschen Ihnen viele Impulse im Sinne eines kindgerechten Mathematikunterrichts auf der Höhe der Zeit.

Sylvia Löhrmann
Ministerin für Schule und Weiterbildung
und stellvertretende Ministerpräsidentin
des Landes Nordrhein-Westfalen

Dr. Klaus Kinkel
Vorsitzender Deutsche Telekom Stiftung

Wie Dinge sich ändern – und Mathematik Spaß macht

Ein Vormittag an der GGS Böhmer Straße in Duisburg

In der Schule kann Mathematik sehr interessant und spannend sein. Vorausgesetzt, man lässt den Schülerinnen und Schülern genug Raum, das Fach auf abwechslungsreiche Weise für sich zu entdecken. An der Duisburger Gemeinschaftsgrundschule Böhmer Straße tun die Mathematiklehrerinnen genau das und lassen sich dabei von PIKAS inspirieren. Zum Mathematikunterricht „alter Schule“ möchte dort niemand zurückkehren.

Manche Dinge ändern sich nicht. Die bunten, mit Wasserfarben gemalten Bilder zum Beispiel. Sie setzen fröhliche Farbtupfer in den Gängen der Gemeinschaftsgrundschule (GGs) Böhmer Straße. Das war sicherlich schon 1968 so, als die Schule im Duisburger Süden gegründet wurde. Und auch das übermütige Kreischen und Lachen, das aus 360 jungen Kehlen dringt, klingt vermutlich genauso wie früher.

Dann ertönt der Schulgong. 8.55 Uhr, zweite Stunde. Der Mathematikunterricht der Klasse 3a beginnt, 20 Gesichter blicken erwartungsvoll zur Tafel. „Kommt alle nach vorne zusammen zum Theaterkreis“, fordert Klassenlehrerin Claudia Konrad die Kinder auf. Die 52-Jährige mit der blonden Kurzhaarfrisur wirkt freundlich und aufmunternd. Die Kinder mögen sie, das merkt man sofort. Und die Autorin dieses Textes, die ihren eigenen Mathematikunterricht in der Grundschule noch in lebhafter Erinnerung hat, staunt. Denn manche Dinge haben sich seit damals sehr verändert.

„Was Sie heute im Mathematikunterricht sehen, ist eine Entwicklung der letzten fünf, sechs Jahre“, sagt Claudia Konrad. 2008 wurden in Nordrhein-Westfalen neue Lehrpläne für das Fach Mathematik eingeführt. Sie entsprechen den empfohlenen Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz. Die sehen vor, neben den inhaltsbezogenen Kompetenzen – dem Einmaleins, dem sicheren Anwenden von Formeln und gelernten Rechenwegen – viel stärker die prozessorientierte Behandlung von Mathematik ins Zentrum zu stellen. Mathematik gilt häufig als ein Fach, das den Schülern für gewöhnlich wenig Raum für Blicke nach rechts und links lässt und vor allem frontal unterrichtet wird. So ist es an vielen Schulen noch heute. Ein prozessorientierter Unterricht dagegen plant viel Platz ein für Gruppenarbeit, Diskussionen, Experimente, Umwege. So gestaltet Claudia Konrad ihre Mathestunden.

Die Kinder sitzen im Halbkreis, Claudia Konrad beginnt so jede Unterrichtsstunde. Die Klassenlehrerin erklärt, dass es in

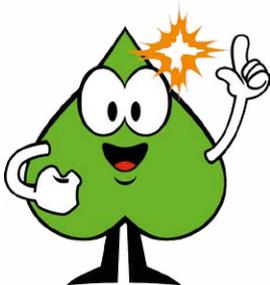


„Was fällt euch zu den ANNA-Zahlen ein?“ – Lehrerin Denise Brökelschen hat ihre 4b zum Morgenkreis versammelt. Die Kinder erfahren, womit sie sich heute im Unterricht beschäftigen werden.



Bunte Geo-Klicks sind als Hilfsmittel erlaubt und machen obendrein Spaß: Zwei Schülerinnen der 3a setzen die Kunststoffrahmen zu Würfeln zusammen.

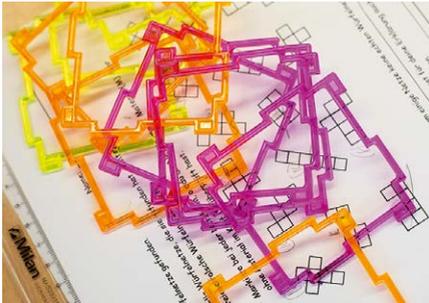
dieser Stunde um räumliches Denken, genauer, um Würfelnetze gehen wird. Ein paar davon hängen vorne an der Tafel. Die Kinder sollen herausfinden, welche dieser Netze, die jeweils aus sechs kleinen, unterschiedlich angeordneten Quadraten bestehen und auf den ersten Blick aussehen wie auseinandergeklappte Würfel, tatsächlich einen Würfel ergeben und welche nicht. Sie sollen das System dahinter erkennen und dürfen bereits erste Vermutungen anstellen. Dabei haben Jonas, der Mathe-Pfiffikus der Klasse, und Sophie einen besonders scharfen Blick. „Zwei der Quadrate müssen sich gegenüberliegen“, vermuten die beiden Neunjährigen.



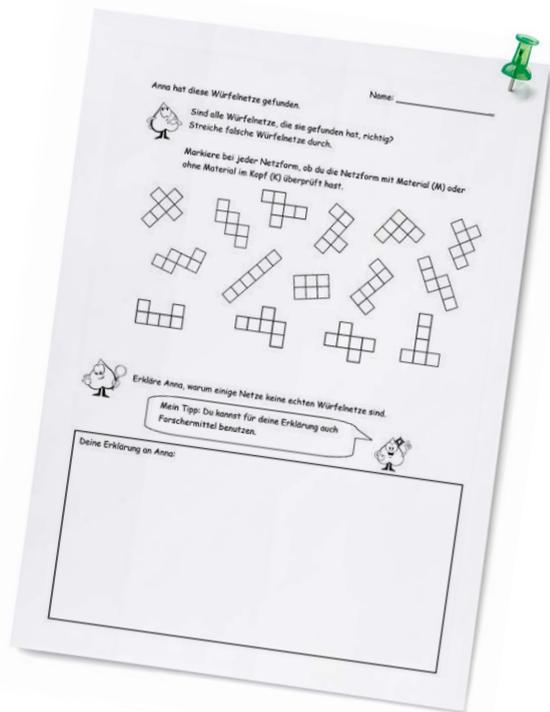
Stimmt das? Wie die Drittklässler nun weiter vorgehen sollen, erklärt ihnen auch „PIKO“, das kleine grüne Maskottchen

des PIKAS-Projektes, das die Kinder schon seit der ersten Klasse begleitet. Es taucht in verschiedenen Aufmachungen auf Arbeitsblättern und in anderen Unterrichtsmaterialien auf und gibt Hinweise für die Aufgaben. PIKAS unterstützt seit 2009 die nordrhein-westfälischen Grundschulen mit Materialien, Anregungen und vielen Informationen dabei, die Anforderungen des neuen Lehrplans in einem abwechslungsreichen und motivierenden Unterricht umzusetzen. Die GGS ist eine von 18 PIKAS-Projektschulen, die an der Entwicklung dieser Unterrichtsmaterialien mitgearbeitet hat.

Claudia Konrad ist ausgebildete Mathematiklehrerin und eine der PIKAS-Beauftragten der Schule. Sie hat Arbeitsblätter zu den Würfelnetzen vorbereitet, die die



Mithilfe der Geo-Klicks (oben) finden die Kinder heraus, welche der Würfelnetze auf dem Arbeitsblatt (rechts) tatsächlich einen Würfel ergeben.



Kinder sich aus einem Ablagekorb nehmen, um sie, erst jedes für sich, dann zu zweit – „im Think Pair Share“ – zu bearbeiten. Mit Begriffen wie „Think Pair Share“ gehen die Kinder, die alle seit der ersten Klasse Englischunterricht haben, ganz selbstverständlich um. Wer nicht weiterkommt, darf sich Hilfsmittel aus einem kleinen Kasten nehmen: Geo-Klicks, kleine, bunte, quadratische Rahmen, die man zu Würfeln zusammensetzen kann. Andere Kinder schneiden die Würfelnetze aus den Arbeitsblättern aus, klappen sie zusammen, probieren und diskutieren darüber mit ihren Tischnachbarn. Wichtig ist: Die Kinder sollen zum Schluss beschreiben, was sie wie herausgefunden haben.

Sprachförderung im Mathe-Unterricht

Claudia Konrad beugt sich über den Tisch in der ersten Reihe und sagt: „Lennart, denkst du daran, dass du das später alles noch aufschreiben sollst?“ Lennart nickt. Er ist eifrig damit beschäftigt, die Netze auf ein kariertes Blatt zu übertragen. Wer dagegen schon fertig ist, wie etwa Jonas, darf sich weitere Aufgaben zum Thema nehmen. Jedes Kind hat dafür seinen eigenen Ordner, den Claudia Konrad mit

verschiedenen Arbeitsblättern bestückt hat. „Ich liebe Knobelaufgaben“, sagt Jonas und seine Augen strahlen hinter den runden Brillengläsern. „Ich finde es auch toll, dass wir viel Partnerarbeit machen.“ Sophie, die Geometrie am liebsten mag, sagt: „Weil wir mit verschiedenen Hilfsmitteln und Materialien arbeiten und weil wir immer über unsere Ergebnisse diskutieren, kann ich auch die Lösungswege der anderen viel besser verstehen.“

„Sprachförderung“, sagt Claudia Konrad dazu, „ist nicht nur ein Thema des Deutsch- oder Sachunterrichts. Auch im Mathematikunterricht müssen Kinder lernen, sich auszudrücken, um ihre individuellen Lösungswege für mich, aber natürlich auch für sich selbst, besser nachvollziehbar und bewertbar zu machen.“ Deshalb klebt als kleine Hilfe auf jedem Tisch ein bedrucktes Blättchen, ein sogenannter „Wortspeicher“, der die wichtigsten neuen Begriffe aus dem Unterricht auflistet. Auch dies ist ein von PIKAS empfohlenes Instrument. Es hilft



Gut geeignet für das entdeckende Lernen:
Aufgaben mit den sogenannten ANNA-Zahlen.

den Drittklässlern bei der abschließenden Diskussion ihrer Würfelnetz-Ergebnisse, wenn sich am Ende der Stunde alle wieder im Sitzkreis versammeln.

Wortspeicher befinden sich auch auf den Tischen der 4b von Denise Brökelschen, die Klassenlehrerin, Dyskalkulie-Expertin und, wie Claudia Konrad, PIKAS-Beauftragte ihrer Schule ist. Statt „Würfel“ und „Quadrat“, wie in der 3a, sind dort Begriffe wie „Zehner“, „Hunderter“ oder „Tausender“ aufgelistet, denn die Kinder haben in diesem Schuljahr das große Einmaleins und das Rechnen mit vierstelligen Zahlen gelernt.

„Ich möchte erreichen, dass die Kinder bei der Diskussion ihrer Ergebnisse nicht nur nach vorne gehen und mit dem Finger auf das zeigen, was sie entdeckt haben, sondern es mir und den anderen mit den richtigen Begriffen erklären können“, sagt auch Denise Brökelschen. Die Unterrichtsgestaltung mit PIKAS hat die hochmotivierte 27-jährige Junglehrerin schon während ihrer Lehramtsausbildung in Aachen kennengelernt und vieles davon in ihren eigenen Unterricht übernommen. In der Sitzecke des Klassenraums hängt zum Beispiel der PIKAS-Kinderlehrplan, der

den Schülerinnen und Schülern dabei hilft, einzuordnen, was sie gerade lernen und wie sie es lernen.

An diesem Vormittag geht es im Unterricht um die sogenannten „ANNA-Zahlen“ – Zahlenpaare wie 2112 und 1221 oder 5335 und 3553, deren erste und letzte und die beiden mittleren Ziffern jeweils gleich sind. Die Kinder sollen eine Reihe von Subtraktionsaufgaben dazu lösen und hinterher beschreiben, was ihnen bei dem Ergebnis aufgefallen ist. Auch hier ist das Ziel, ein wiederkehrendes Phänomen oder System zu entdecken. Denise Brökelschen geht herum, lobt: „Toll, was ihr alles entdeckt habt! Euch fällt bestimmt noch mehr auf.“ Timo, der als Erster mit den Aufgaben fertig ist, läuft nach vorne zur Tafel, zum „Meeting Point“, und befestigt eine Wäscheklammer mit seinem Namen auf einem „Wartekärtchen“. „Dann wissen die anderen, die nach vorne kommen: Ich bin fertig und suche jetzt einen Partner für die anschließende Gruppenarbeit. Dabei vergleichen wir nämlich unsere Lösungswege – und das macht Spaß“, erläutert der Zehnjährige.

Es gibt viel zu entdecken

Bald gesellt sich ein anderer Junge, Luca, zu ihm, und die beiden ziehen sich mit ihren Arbeitsblättern in eine Ecke zurück. Das nächste Team sind Charlotte und Sofia, die sich in eine andere Ecke setzen. Auch Charlotte gefällt die Partnerarbeit: „So merkt man nämlich, dass viel mehr hinter einer Aufgabe steckt, als man zuerst gedacht hat. Wir haben zum Beispiel entdeckt, dass die Quersumme der Ergebnisse der ANNA-Aufgaben immer 18 ergibt.“ Warum das so sein könnte, werden die Kinder anschließend alle gemeinsam diskutieren. „Ich finde es super, dass wir uns auch noch eigene Aufgabe dazu überlegen sollen. So können wir gleich

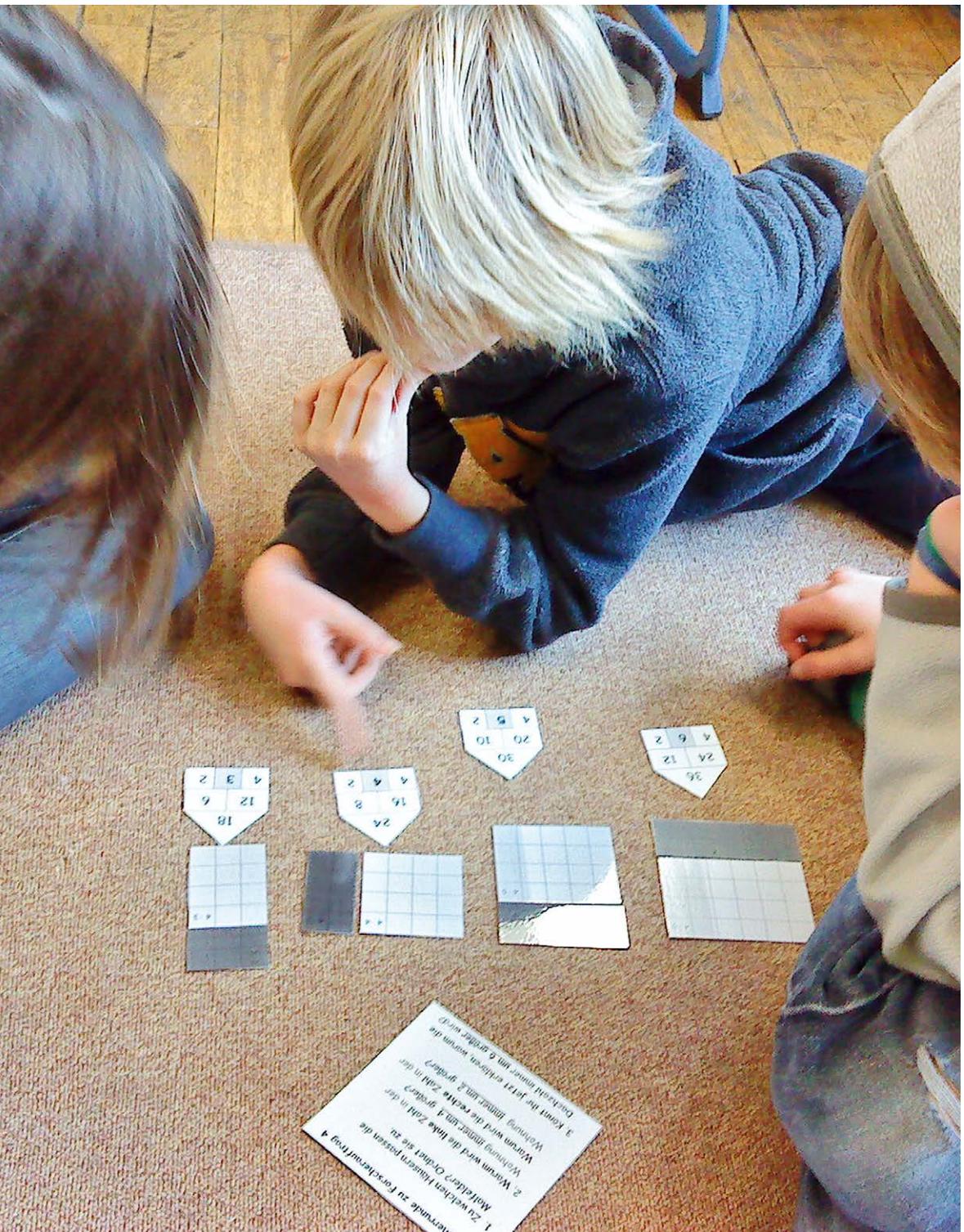


Hier wird eifrig geforscht und diskutiert: Zwei Schüler der 4b vergleichen ihre Ergebnisse der ANNA-Aufgaben – ganz vertieft in die Partnerarbeit.

checken, ob wir das Prinzip dahinter verstanden haben“, sagt Charlotte. Jedes der Kinder findet auf diese Weise einen Partner und kann sich so in einer kleinen Mathekonferenz über seine Entdeckungen oder Lösungswege austauschen. „Dabei lernen alle Kinder voneinander. Besonders wenn dabei ein leistungsstarkes und ein leistungsschwächeres Kind zusammenfinden, profitieren beide davon“, sagt Denise Brökelschen. „Das eine bekommt die Aufgabe noch einmal erklärt, das andere kann dabei trainieren, den eigenen Lösungsweg möglichst anschaulich zu beschreiben.“

In der Pause schaut die Schulleiterin Sigrid Schäfer vorbei. Dass das

PIKAS-Konzept für die gesamte Schule ein großer Gewinn sei, habe sie keinen Augenblick bezweifelt, seit die Projektmitarbeiter damals auf ihre Schule zugewandert seien und das Kollegium gemeinsam beschlossen habe, es auszuprobieren: „Seit wir damit arbeiten und auch neue Lehrbücher angeschafft haben, sind die Kinder mit deutlich mehr Interesse und Begeisterung dabei, das merken alle Kolleginnen“, sagt sie. Und fügt hinzu: „Zu dem alten Mathematikunterricht, auf den die meisten von uns während unserer Lehrerausbildung noch eingeschwoeren wurden, möchte sicherlich niemand zurückkehren.“



Das Projekt PIKAS

Neue Wege in der Grundschulmathematik

Guter Mathematikunterricht rückt die individuellen Kompetenzen und Denkprozesse der Schülerinnen und Schüler in den Mittelpunkt. Denn ebenso wichtig wie mathematische Formeln als Handwerkszeug ist die prozessbezogene Seite der Mathematik: Von Bedeutung sind das „Wie“ und das „Warum“, nicht nur das „Was“. So sind die aktuellen Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz zu verstehen, die Eingang in die Lehrpläne der Bundesländer gefunden haben.

Diese Standards erfordern ein Neudenken und Umkrempeln des herkömmlichen Unterrichts. In diesem Sinne hat sich das Kooperationsprojekt PIKAS 2009 auf den Weg gemacht, um den Mathematikunterricht an nordrhein-westfälischen Grundschulen weiterzuentwickeln: In mehreren Projektphasen entstanden Informations-, Unterrichts- und Fortbildungsmaterialien, die an den Schulen sowie unter den Lehrkräften verbreitet wurden. Das Projekt geht jedoch noch weit über die Unterstützung der einzelnen Lehrkraft hinaus. PIKAS verfolgt einen ebenso ganzheitlichen wie nachhaltigen Ansatz und unterstützt Schulleitungen, die ihre gesamte Schule fachbezogen weiterentwickeln wollen: Das Kollegium macht sich gemeinsam auf den Weg, um die Qualität des Unterrichts zu verbessern. Denn individuelle Unterrichtsgestaltung, Fortbildung und Schulentwicklung sind eng aufeinander bezogen.

„PIKAS hat den Unterricht erreicht“

Interview mit den Initiatoren

Die 2008 auf Empfehlung der Kultusministerkonferenz (KMK) beschlossenen neuen Lehrpläne in Nordrhein-Westfalen (NRW) sind ein klares Bekenntnis zu einem kompetenzorientierten Unterricht. Wie wichtig das Projekt PIKAS für den Mathematikunterricht der nordrhein-westfälischen Schulen ist, erläutern der Geschäftsführer der Deutsche Telekom Stiftung, Dr. Ekkehard Winter, und Wolfgang Schumacher, Ministerialrat und Leiter des Grundschulreferats im Ministerium für Schule und Weiterbildung. Stiftung und Ministerium fördern PIKAS seit dem Start.

Herr Winter, Herr Schumacher, welche Erinnerungen haben Sie an Ihren eigenen Mathematikunterricht?

Ekkehard Winter: Ich empfand immer eine große Affinität, ja, Liebe zur Mathematik. Diese Neigung wurde mir aber in der weiterführenden Schule nicht leicht gemacht.

Warum?

Ekkehard Winter: Neben einigen guten Mathematiklehrern hatte ich etliche, in deren Unterricht es an Verständnisorientierung und individueller Förderung gefehlt hat. Und weil dadurch eine lebendige Vermittlung der Bedeutung von Mathematik auf der Strecke blieb, entstanden bei mir und sicherlich auch bei einigen meiner Mitschüler Lücken in den wichtigen mathematischen Grundlagen. Das bedaure ich sehr.

Wolfgang Schumacher: Für mich war Mathematik immer mit harter Arbeit

verbunden, speziell während des Abiturs. Was aber nicht daran lag, dass das Fach mich nicht interessiert hätte, sondern daran, dass mir der Alltagsbezug in der Mathematik fehlte. Ich habe den klassischen Buchunterricht erlebt, ohne von meinen Lehrern zu erfahren, wofür man das alles lernt.

Die neuen Lehrpläne dagegen rücken die Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler deutlich in den Mittelpunkt. Welche Bedeutung hat das Projekt PIKAS in diesem Zusammenhang für Nordrhein-Westfalen?

Wolfgang Schumacher: Ich stand im Grundschulreferat des Ministeriums vor der Aufgabe, die neuen Lehrpläne an die Schulen zu bringen. Die Komplexität der neuen Anforderungen war nicht allein durch schriftliche Ankündigungen und einzelne Informationsveranstaltungen an Schulen und in Schulämtern zu vermitteln. Was wir brauchten, war eine sich über

Wolfgang Schumacher,
Ministerialrat und Leiter des
Referats Grundschule des
nordrhein-westfälischen
Schulministeriums.



einen längeren Zeitraum erstreckende, nachhaltig wirkende Begleitung bei der Implementierung neuer Unterrichtskonzepte. Genau dies bietet PIKAS: die Verzahnung fachdidaktischer Impulse mit der Unterrichts- und Schulentwicklung.

Was gab den Ausschlag für die Förderung, Herr Winter?

Ekkehard Winter: Ob es Lehrern gelingt, bei Schülerinnen und Schülern langfristige Verständnis und Begeisterung für das Fach zu wecken, entscheidet sich meistens in der Grundschule. Hier setzt PIKAS an: Im Mittelpunkt des Projektes steht, die Befähigung der häufig fachfremd unterrichtenden Grundschullehrkräfte möglichst flächendeckend durch Fortbildung zu stärken und dadurch den Unterricht wirkungsvoll zu verbessern. PIKAS passt zudem sehr gut zu unserem Arbeitsprofil,

denn die Schulmathematik ist seit der Gründung der Deutsche Telekom Stiftung einer unserer Schwerpunkte.

Was ist das Besondere des Projekts?

Wolfgang Schumacher: Es sind mehrere Aspekte: Die von Wissenschaftlern und Pädagogen gemeinsam entwickelten Unterrichts- und Informationsmaterialien und die Fortbildungen für die Lehrkräfte sind die praxisnahe Antwort auf die Empfehlungen der KMK. Ein ganz wichtiger Punkt des Projekts ist, dass die Entwicklung des Mathematikunterrichts in den Schulen und durch die Lehrkräfte gestaltet wird und nicht per Ansage von „Oben“.

Ekkehard Winter: Das bedeutet zum einen, dass alle PIKAS-Materialien und Maßnahmen von Anfang an einem



Dr. Ekkehard Winter,
Geschäftsführer der Deutsche
Telekom Stiftung.

mehrfachen Wechselspiel von Entwicklung, direkter Erprobung in der Praxis und Optimierung unterlagen. Es bedeutet auch, dass die Schulen ermuntert werden, sich im Ganzen weiterzuentwickeln und ein gezieltes Qualitätsmanagement des Unterrichts zu betreiben.

Welche Rolle spielen dabei die PIKAS-Multiplikatorinnen und -Moderatorinnen?

Wolfgang Schumacher: Es sind ja abgeordnete Grundschullehrerinnen, die die Materialien in der Praxis erprobt haben. Diese stehen nun den Schulen für Informationsveranstaltungen in den verschiedenen Schulämtern vor Ort zur Verfügung. Aus den Fortbildungen der Kompetenzteams¹ heraus haben sich wiederum Professionelle Lerngemeinschaften und Lehrer-Arbeitskreise entwickelt,

in denen Lehrkräfte den Austausch untereinander fortsetzen und vertiefen – sich beispielsweise gegenseitig Feedback zur Unterrichtsplanung geben. So bauen wir an einem effektiven Netzwerk.

Und welches waren und sind die größten Herausforderungen bei der Umsetzung des Projekts?

Ekkehard Winter: Die größte für uns als Stiftung ist sicherlich, dass wir erstmals eine weitreichende bildungspolitische Aufgabe in Angriff genommen haben, die sich nicht nur auf einzelne Schulen bezieht, sondern auf ein ganzes Bundesland. Wir haben es hier mit rund 3.000 Grundschulen und etwa 25.000 Lehrern zu tun, die PIKAS erreichen will. Es war klar, dass dies finanziell und personell nur mit einer Public-Private-Partnership zwischen Stiftung, Ministerium und

Universität zu schulern ist, bei der jeder der Partner seine besondere Expertise und Leistungen einbringt.

Trotzdem ist es sicherlich kaum möglich, alle Grundschulen zu erreichen?

Wolfgang Schumacher: Dies allein durch Multiplikatoren zu sichern, wäre nicht realisierbar gewesen. Deshalb wurde eine Projekt-Website konzipiert, die das gesamte PIKAS-Angebot und alle Informationen zum Downloaden bereithält. Damit hat das Projekt sehr viele Lehrkräfte und andere Interessierte direkt erreicht, auch über NRW hinaus. Alle Materialien können nach eigenen Bedürfnissen abgerufen werden.

Gab es dennoch Diskussionen über ein Engagement der Stiftung?

Ekkehard Winter: Wir haben angesichts der Größe und Bedeutung des Vorhabens intern darüber diskutiert, inwiefern es die Aufgabe einer privaten Stiftung ist, von staatlicher Seite gesetzte bildungspolitische Ziele umzusetzen. Die zu erwartende nachhaltige Wirkung des Projektes – die eigenständige Fortführung der angeschobenen Ideen und Aktivitäten über die Förderdauer hinaus durch Schulämter, Schulen und Lehrkräfte – überzeugte aber letztlich alle Gremien.

Wie lautet Ihr vorläufiges Fazit nach fünf Jahren PIKAS?

Ekkehard Winter: Erste Evaluationen sprechen dafür, dass das Projekt den Unterricht erreicht hat. Und PIKAS wird mittlerweile auch in anderen Bundesländern mit großem Interesse verfolgt. Zudem hat das Projekt mit dem Deutschen Zentrum für Lehrerbildung Mathematik (DZLM) und mit learn:line, der zentralen Suchmaschine des Landes NRW für Lern- und Bildungsmedien, zusätzliche starke Kooperationspartner an seiner Seite.

¹ Die Fortbildung für Lehrerinnen und Lehrer in NRW wird durch 53 Kompetenzteams vor Ort koordiniert und begleitet. Die Experten in den Kompetenzteams unterstützen Lehrkräfte, Fachschaften, Fortbildungsbeauftragte, Kollegien, Schulleitungen und ganze Schulen bei der Unterrichts- und Schulentwicklung.

Gezielte Unterstützung und Begleitung

Das PIKAS-Konzept

Der zum Schuljahr 2008/09 auf Empfehlung der Kultusministerkonferenz für die Grundschule in Nordrhein-Westfalen (NRW) neu eingeführte Mathematiklehrplan bietet eine entscheidende Neuerung: Es werden neben inhaltsbezogenen ganz explizit auch prozessbezogene Kompetenzerwartungen aufgeführt. Diese Aufwertung der prozessbezogenen Kompetenzen fordert den Wandel von einem Unterricht, der primär das Ausführen von Rechentechniken vermittelt, hin zu einem Unterricht, der das selbstständige Denken und das aktive mathematische Tätigsein anregt.

Diese neuen Wege im Mathematikunterricht verlangen von den Lehrkräften – gerade auch von jenen, die schon lange im Schuldienst sind – zum Teil ein Umdenken ihrer bisherigen Unterrichtsgestaltung. Denn viele von ihnen haben noch eine Lehrerausbildung erlebt, deren Ziel eher die inhalts-, weniger die kompetenzorientierte Sicht auf den Unterricht ist. Deshalb sind eine Begleitung und Unterstützung bei der Unterrichtsgestaltung wichtig und sinnvoll. Diese Unterstützungsmaßnahmen sollten jedoch nachhaltig wirken und über die Publikation von exemplarischen Aufgabenbeispielen weit hinausgehen. Aus diesem Grund wurde Anfang 2009 das interdisziplinäre Projekt PIKAS ins Leben gerufen.

In PIKAS geht es um einen Unterricht, der an die individuellen Kompetenzen und Defizite sowie die unterschiedlich ausgeprägten Erfahrungen und Interessen der Schülerinnen und Schüler anknüpft. So sollen die Lernenden zur aktiven und

selbstverantwortlichen Weiterentwicklung ihres Potenzials angeregt und für das Fach Mathematik motiviert werden. Ihr Forschergeist soll durch mathemathikhaltige Sinnzusammenhänge geweckt, besser noch, lebendig erhalten werden.

Im Teilprojekt PIK (Prozessbezogene und Inhaltsbezogene Kompetenzen) stehen die Unterstützung und Begleitung von Multiplikatoren und Lehrkräften im Mittelpunkt, die an der Weiterentwicklung eines kompetenzorientierten Mathematikunterrichts beteiligt sind. Dafür wurde das passende Material entwickelt.

Das Teilprojekt AS (Anregung von fachbezogener Schulentwicklung) ergänzt die fachdidaktische Komponente: Die AS-Angebote unterstützen die fachbezogene Unterrichtsentwicklung und richten sich damit primär an Schulleiterinnen und Schulleiter sowie an Personen, die – wie Fachkonferenzleiter – mit der kollegialen Weiterentwicklung des



Das PIKAS-„Universum“ in fünf Häusern: In den Doppelhaushälften der fünf übergeordneten Themen finden sich jeweils zahlreiche Info- und Unterrichtsmaterialien.

Mathematikunterrichts in Einzelschulen oder Schulverbänden befasst sind. Denn es ist nachhaltiger und wirksamer, wenn Teams statt Einzelkämpfer daran gemeinsam arbeiten.

Themenschwerpunkte

PIKAS möchte Lehrerinnen und Lehrer bei der Umsetzung eines zeitgemäßen Mathematikunterrichts unterstützen. Dieser nimmt die individuellen Lernstände und unterschiedlichen Lernmöglichkeiten der Schülerinnen und Schüler als Ausgangspunkte für einen kompetenzorientierten Unterricht ernst: Guter Unterricht braucht sinnstiftende Lernumgebungen.

Die Schwerpunkte des Projekts kommen durch die Anordnung der Materialien in zehn „Themenhäusern“ (H 1 bis H 10) auf der Webseite zum Ausdruck, die jeweils einer zentralen Aufgabe der Unterrichtsentwicklung gewidmet sind. Zielvorstellung ist ein Mathematikunterricht, der ...

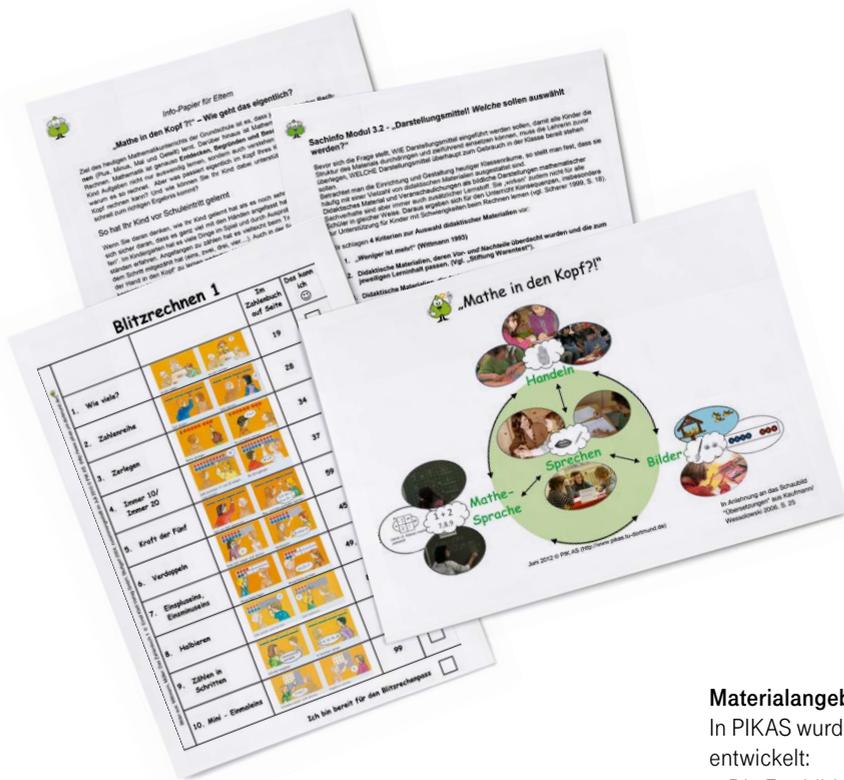
- sowohl prozessbezogene als auch inhaltsbezogene Kompetenzen fördert (H 1),
- den langfristigen Kompetenzaufbau von der Vorschule bis in die Sekundarstufe im Blick hat (H 2),
- eine unterrichtsintegrierte Prävention, Diagnose und Förderung im Kontext von Rechenschwierigkeiten realisiert (H 3),

LINKTIPP

Interessierte finden das im Rahmen der Teilprojekte PIK und AS entwickelte Material auch auf der Webseite des Deutschen Zentrums für Lehrerbildung Mathematik (DZLM)

www.dzlm.de/pikas

- Sprachförderung als eine zentrale Aufgabe auch des Mathematikunterrichts ansieht (H 4),
- eine Balance zwischen eigenen Denkwegen und vorgegebenen Kompetenzerwartungen hält (H 5),
- die Heterogenität der Lernstände von Schülerinnen und Schülern durch Konzepte wie das der „natürlichen Differenzierung“ produktiv nutzt (H 6),
- ergiebige Aufgaben verwendet, die Schülerinnen und Schüler herausfordern statt lediglich beschäftigen (H 7),
- es Schülerinnen und Schülern ermöglicht, den Unterricht und ihren Lernprozess aktiv und selbstverantwortlich mitzugestalten (H 8),
- eine kontinuierliche und immer auch stärkenorientierte Lernstandsfeststellung als unverzichtbare Grundlage individueller Förderung ansieht (H 9) sowie
- prozessorientierte Leistungsbeurteilung und dialogische Leistungsrückmeldung auch im Fach Mathematik realisiert (H 10).



Für jeden Bedarf das passende Material: Eltern-Infos, Anleitungen für die Unterrichtsgestaltung, Selbsteinschätzungsbögen für die Schüler.

Materialangebot

In PIKAS wurden drei Typen von Material entwickelt:

- Die Fortbildungsmaterialien sollen Multiplikatoren unterstützen, die andere Lehrkräfte aus- oder fortbilden.
- Die Unterrichtsmaterialien bieten hierzu passend exemplarische Anregungen für die Lehrkräfte zur Umsetzung im eigenen Unterricht.
- Die Informationsmaterialien ermöglichen das Selbststudium durch Texte und Videos, die zeigen, wie zeitgemäßer Mathematikunterricht aussehen könnte, sowie Links zu verschiedenen fachdidaktischen Themen. Ebenso finden sich hier auch Informationen zur Elternarbeit. Das Teilprojekt AS stellt zudem Informations- und Anregungsmaterial für Schulleitungen, Fachgruppen und weitere an der Unterrichtsentwicklung Interessierte bereit.

Seit 2009 – dem Projektstart in NRW – war die PIKAS-Website das zentrale Informations- und Verbreitungsmedium. Sie ist diesem Buch als offline-Version auf DVD beigefügt (siehe Anhang).



! DIE BESONDERHEITEN VON PIKAS

Kooperation wird im PIKAS-Projekt groß geschrieben – in mehrfacher Hinsicht. Daraus lassen sich folgende Alleinstellungsmerkmale ableiten:

Enge Zusammenarbeit von Mathematikdidaktik und Schulentwicklung

Das Teilprojekt PIK unterstützt Lehrkräfte wie Multiplikatoren und entwickelt die passenden Materialien. Das Teilprojekt AS richtet sich primär an Schulleitungen sowie an Personen, die – wie Fachkonferenzleiter – mit der kollegialen Weiterentwicklung des Mathematikunterrichts in Einzelschulen oder Schulverbänden befasst sind.

Klar aufeinander bezogene Lehrerfortbildung und Unterrichtsentwicklung

Handreichungen für Unterrichtsentwicklung und Lehrerfortbildung sind in PIKAS von Anfang an integriert konzipiert worden. Entsprechend wurden eng miteinander verwobene Material-Typen entwickelt. Die Fortbildungsmaterialien können von Multiplikatoren genutzt und für die eigenen Zwecke modifiziert werden. Die dazu passenden Unterrichtsmaterialien stehen ebenfalls zum Download zur Verfügung. Ergänzend werden hierzu Informationsmaterialien wie Filme, Elternratgeber oder fachliche Hintergrundinformationen bereitgestellt.

Optimale Verzahnung von Wissenschaft und Praxis

Alle Unterrichts- und Fortbildungsmaterialien sind in enger Kooperation unterschiedlicher Berufsgruppen aus dem Bildungsbereich entwickelt worden: Mathematikdidaktiker, Bildungsforscher, abgeordnete PIKAS-Lehrerinnen und Lehrkräfte der Projektschulen. Alle Materialien wurden einem regelmäßigen Praxistest in den Schulen unterzogen und bei Bedarf überarbeitet. Lehrerinnen und Lehrer waren bei der Entwicklung und Erprobung von Material von Anfang an gestaltend beteiligt. Theorie und Praxis konnten sich so ergänzen und positiv beeinflussen.

Von der Entwicklung gleich in die Anwendung und Implementation

PIKAS ist nicht nur ein Entwicklungsprojekt, sondern von Beginn an in unterschiedlichen Fortbildungsfeldern auch in der Umsetzung seiner Ideen aktiv – etwa in Form von Fortbildungsveranstaltungen. Lehrkräfte und Multiplikatoren können außerdem vom Fortbildungs- und Informationsangebot auf der Website profitieren. Ziel aller Maßnahmen ist die breite Umsetzung der PIKAS-Innovationen für den Unterricht und ein weiterer Ausbau der Kooperationen mit den Schülern in Nordrhein-Westfalen.

Wie PIKAS wirkt

Erfahrungen von PIKAS-Lehrerinnen

Eine wichtige Säule von PIKAS sind die für das Projekt offiziell abgeordneten Grundschullehrerinnen, die ihre Erfahrungen und einen Teil ihrer Arbeitszeit in die Weiterentwicklung und Verbreitung von PIKAS einbringen: In Nordrhein-Westfalen (NRW) waren das über die gesamte Projektdauer rund ein Dutzend Kolleginnen. Sie haben die im Projekt entwickelten Konzepte miterarbeitet und als Multiplikatorinnen andere Lehrkräfte damit vertraut gemacht – an der eigenen Schule und an anderen Schulen des Regierungsbezirks, in dem sie jeweils tätig sind. Sie begleiten Fortbildungen und unterstützen die sich daraus entwickelnden Lehrer-Arbeitskreise. Kurz: Sie sind für alle Fragen im Zusammenhang mit PIKAS kompetente Ansprechpartnerinnen. Hier berichten drei der Lehrerinnen über ihre Aufgabe.



„DEN ANFANGSUNTERRICHT KLUG GESTALTEN“

Kristina Hähn ist seit 2005 Grundschullehrerin und bietet PIKAS-Fortbildungen im Regierungsbezirk Düsseldorf an. In der Grundschule Stakerseite in Kaarst unterrichtet sie derzeit eine 1. und 3. Klasse in Mathematik.

„Kinder kommen mit ganz unterschiedlichen Vorkenntnissen in das erste Schuljahr. Einige können schon flexibel rechnen, andere erkennen die Würfelbilder noch nicht. Das sind aber keine Schwächen. Manche Kinder hatten vor der Schule einfach wenig Berührung mit Zahlen, Mengen oder Mustern. Daher sollte in einem guten Unterricht jedem Kind genügend Zeit und Unterstützung gegeben werden, um tragfähige Zahlvorstellungen entwickeln zu können.

Ziel unserer PIKAS-Fortbildungen zum Anfangsunterricht ist es, den Lehrerinnen und Lehrern zu zeigen, wie sie Kinder fördern können, damit diese Zahlbeziehungen erkennen, Strukturen entdecken, beschreiben und nutzen können. Dafür stellen wir in der Fortbildung viele handlungsorientierte Übungen und Unterrichts Anregungen vor. Dazu gehören auch Elternbriefe, die die Lehrkräfte dabei unterstützen, den Eltern zu erläutern, wie Kinder denken und ‚wie Mathe in den Kopf kommt‘. Meiner Erfahrung

nach sind die Eltern dafür sehr offen und froh, wenn man Transparenz schafft und ihnen Lernzusammenhänge erklärt.

Insgesamt habe ich den Eindruck, dass die Lehrerinnen und Lehrer viel von den PIKAS-Fortbildungen mitnehmen. Sie freuen sich über neue Anregungen, den Austausch untereinander und kommen begeistert aus den Veranstaltungen. Einige mailen mir danach, stellen Fragen oder schildern konkrete Fälle von Kindern mit Rechenschwierigkeiten. All das wird dann in der Folgeveranstaltung

aufgegriffen, was wiederum ein großer Gewinn für alle Teilnehmer ist.

Trotz des großen Erfolgs ist es schwer, alle Lehrerinnen und Lehrer in der Breite zu erreichen. Und manchmal wird die Bedeutung des Anfangsunterrichts für die weitere Entwicklung der Kinder unterschätzt. Dabei können die Kolleginnen und Kollegen mit relativ wenig Zeit- und Materialaufwand einen guten Unterricht in der ersten Klasse gestalten und sehr viel für die Zukunft der Kinder erreichen.“



„INKLUSION ALS HERAUSFORDERUNG ANNEHMEN“

Lilo Verboom ist seit 1975 Grundschullehrerin und im Zentrum für schulpraktische Lehrerbildung als Fachleiterin Mathematik tätig. Sie betreut im PIKAS-Projekt ebenfalls den Regierungsbezirk Düsseldorf.

„Grundlage für die Förderung aller Kinder ist eine kompetente Diagnostik. Wir empfehlen entsprechende Interviews und im Unterricht kurze Einzelgespräche mit den Kindern, zum Beispiel in Arbeitsphasen, die sie anregen, ihre Rechenwege und Überlegungen möglichst genau zu beschreiben. Wichtig ist dabei, den Kindern aufmerksam zuzuhören und ihre

eigene Logik bei der Auseinandersetzung mit der Aufgabe zu verstehen. Genau bei dieser individuellen Denkweise muss dann die unterstützende Lernbegleitung ansetzen, und zwar so früh wie möglich.

Bei Kindern mit besonderen Lernschwierigkeiten benötigen die Grundschullehrkräfte sowohl bei der Diagnose als

auch bei der individuellen Förderung die fachkundige Unterstützung der Sonderpädagogen.

Das Interesse der Lehrerinnen und Lehrer am Thema Inklusion ist natürlicherweise sehr groß. Zu unseren Workshops im Rahmen der PIKAS-Mathetage (siehe auch Seite 64 ff.) kommen die Kolleginnen und Kollegen mit vielen Fragen und Bedenken. Gerade jene, die wenig Erfahrung mit heterogenen Lerngruppen haben, können sich kaum vorstellen, wie der integrative Unterricht praktisch aussieht.

Bei der Gestaltung wollen wir die Teilnehmer der Workshops unterstützen. Wir zeigen beispielhaft, wie man auf der

Grundlage eines individuellen Förderplans Aufgaben für Kinder mit Förderbedarf entwickeln und sie zugleich phasenweise in das gemeinsame Lernen mit den anderen Kindern einbinden kann.

Zudem geben wir Anregungen, wie man heterogene Lernstände unter anderem durch den Einsatz offener Aufgaben berücksichtigen kann. Ein Beispiel: Die Kinder erhalten mehrere ein- oder zweistellige Zahlen, mit denen sie selbst Aufgaben bilden sollen. So können sie ihre eigenen Zahlenräume bestimmen, in denen sie rechnen können. Es erstaunt mich immer wieder, wie solche Aufgaben von den Kindern genutzt werden, auch natürlich von den leistungsstarken Kindern.“



„KONTINUITÄT IM MATHEMATIK- UNTERRICHT SCHAFFEN“

Anne Westermann startete 1975 in den Schuldienst, seit 1994 ist sie in der Lehrerbildung aktiv. Bei PIKAS betreut sie die Schulpädagogin im Regierungsbezirk Arnsberg.

„Wenn Kinder lernen, bauen sie auf vorhandenem Wissen auf. Deshalb sollte bei der Auswahl von Aufgaben und Materialien immer auch die Möglichkeit des Anknüpfens berücksichtigt werden. Ein

solches Vorgehen erleichtert den Kindern den Übergang von der Grundschule zur Sekundarstufe 1. Darum liegt einer der PIKAS-Schwerpunkte auf dem Thema ‚Kontinuität von Klasse 1 bis 6‘.

Dabei stimmen wir Inhalte und Lernprozesse zwischen Grundschule und weiterführender Schule aufeinander ab und konzipieren beispielhaft aufeinander aufbauende Lernumgebungen für den Mathematikunterricht.

Den Lehrkräften ist sowohl in den Grundschulen als auch in den weiterführenden Schulen auf alle Fälle die Notwendigkeit bewusst, sich abzustimmen. Das merke ich immer wieder in unseren Fortbildungen, zu denen Lehrerinnen aus den unterschiedlichen Schulformen eingeladen werden. Allerdings könnte der Austausch noch enger sein. Durch gegenseitige Hospitationen und gemeinsame Unterrichtsprojekte könnte das Lernen voneinander und das Verständnis füreinander gestärkt werden.

Grundsätzlich gilt für alle Klassen- und Altersstufen, dass die Kinder Kompetenzen in der Auseinandersetzung mit ergiebigen Aufgaben erwerben sollten. Deshalb haben wir viele Unterrichtsmaterialien für die Grundschule entwickelt, die das eigenständige Entdecken und Nutzen von Beziehungen, Mustern und Strukturen unterstützen. Solche Materialien legen den Grundstock für das Mathematiklernen in der weiterführenden Schule.

In unseren Fortbildungen und PIKAS-Arbeitskreisen geht es aber auch um

das unterrichtliche Vorgehen: Kinder und Lehrerinnen sollen miteinander über Mathematik sprechen. Deshalb gehören strukturierte Unterrichtsgespräche, Rechenkonferenzen in kleinen Schülergruppen, Forscherrunden, Präsentations- und Reflexionsrunden in jeden Unterrichtsalltag. Es gilt, die Freude am mathematischen Forschen über die gesamte Schulzeit hinweg zu erhalten.“

Verbindungen schaffen

Elternarbeit mit PIKAS

Nicht nur viele Lehrerinnen und Lehrer, auch die Eltern ihrer Schülerinnen und Schüler müssen sich vielfach erst an die neuen Vorgaben des Mathematiklehrplans gewöhnen. Denn für viele Erwachsene ist Mathematik ein mechanisches Anwenden von auswendig Gelerntem. Sie sind geprägt durch den ganz anderen Mathematikunterricht, den sie selbst als Kinder erfahren haben und mit dem sie durchaus auch negative Erinnerungen verbinden. Häufig übertragen sie diese Haltung – bewusst oder unbewusst – auf ihre eigenen Kinder.

Die Kinder lernen Addieren und Subtrahieren, Multiplizieren und Dividieren. Aber Mathematik ist mehr als nur Zählen und Rechnen. Kinder bauen und zeichnen, schätzen und messen im Unterricht. Früher hat man beispielsweise die Einmalreihen einfach auswendig gelernt und anschließend einige Textaufgaben gerechnet. Dass die Ergebnisse schnell genannt werden können, ist heute genauso wichtig wie früher. Aber es geht um mehr – und genau dies muss Eltern, die ihre Kinder bei den Hausaufgaben betreuen, verdeutlicht werden: Die Kinder sollen verstehen, was Multiplizieren bedeutet. Dass $6 \text{ mal } 8$ einmal 8 mehr ist als $5 \text{ mal } 8$. Oder $9 \text{ mal } 7$ ein Siebener weniger ist als $10 \text{ mal } 7$. Wenn zu Hause die Einmaleinsaufgaben verfrüht einfach auswendig gelernt werden, bleibt das Verständnis leider oft auf der Strecke.

Die Welt mit Mathe-Augen sehen:

Damit aber Schule und Eltern an einem Strang ziehen können, ist Elternarbeit eine wichtige PIKAS-Säule. Im Zentrum steht,

den Eltern nahezubringen: Die Kinder sollen in ihrer Lebensumwelt die praktische Seite der Mathematik erkennen, die Welt auch mit „Matheaugen“ sehen können. Das gelingt dann besonders gut, wenn die Kinder selbst etwas entdecken können und ihre Entdeckungen und Lösungswege anderen Kindern – oder zu Hause den Eltern – erklären können, wenn sie beispielsweise eine eigene Rechenschichte schreiben und ein Rechentagebuch führen.

Idealerweise bauen die Eltern diesen „Matheblick“ in den privaten Alltag ein und entdecken gemeinsam mit den Kindern, wo überall Mathematik „drin“ und „dran“ ist.

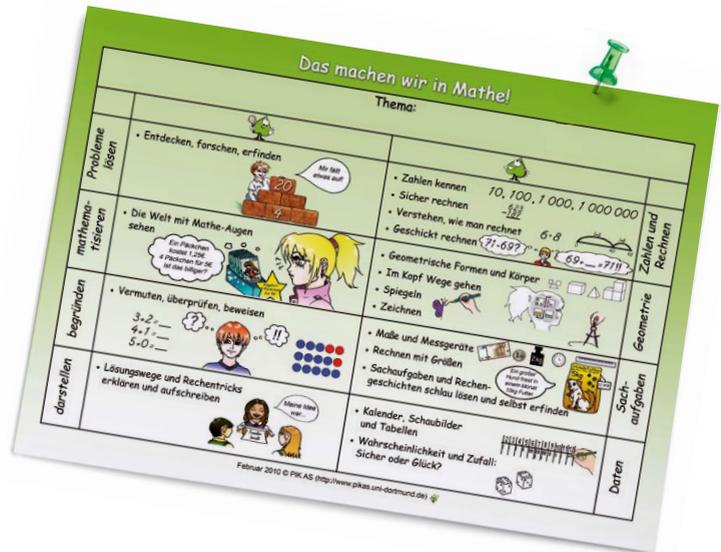
- Hierzu bietet PIKAS in den Materialien des Teilprojekts PIK (vgl. beiliegende DVD) Info-Texte, die man ausdrucken und den Eltern geben kann. Sie geben einen allgemeinen Überblick über Ziele und Hintergründe des für sie „neuen“ Mathematikunterrichts.



- Eine gute Hilfe für Lehrkräfte sind auch die Anregungen zur Gestaltung von Elternabenden. Um die Eltern für die Besonderheiten des mathematischen Denkens von Grundschülerinnen und Grundschulern zu sensibilisieren, bieten sich solche monothematischen Abende an, etwa zum Thema „Mathe ist mehr als Rechnen“ oder „Wie Kinder rechnen“.
- Auch im Rahmen dieser Elternabende können die Eltern angeregt werden, selbst aktiv zu werden, indem sie ausgewählte Mathematikaufgaben lösen oder Rechenwege von Kindern nachvollziehen.

PIKAS stellt dazu zentrale Informationen in Form von Filmen oder Präsentationen in allgemein verständlicher Art zur Verfügung und bietet eine Übersicht über diverse Materialien, unter anderem einen Ratgeber, die für die Elternarbeit genutzt werden können.

- Der Elternratgeber „Mathe – ein Kinderspiel!“ liefert Anregungen für Eltern, wie sie Mathematik im Alltag spielerisch und kindgerecht aufgreifen und für ihre Kinder erfahrbar machen können. Situationen und Gelegenheiten werden explizit beschrieben: Beim gemeinsamen Kochen, Backen, Basteln oder Einkaufen können ganz nebenbei Grundlagen für das schulische Mathematiklernen geschaffen werden. Um



den Elternratgeber zum Beispiel auch auf einem Elternabend für Schulanfänger nutzen zu können, ist er als Powerpoint-Präsentation verfügbar, die die wichtigsten Informationen des Ratgebers zusammenfasst. Die Präsentation kann an die jeweiligen Bedürfnisse angepasst werden.

- Informationsplakate veranschaulichen Kollegen, Eltern und Schülern zentrale themenbezogene Aspekte. Ein wichtiges Tool für die Elternarbeit ist das PIK-Plakat, das die Kinder im Unterricht als Kinderlehrplan verwenden. Es demonstriert auch den Eltern anschaulich, welche Inhalte und Prozesse zum heutigen Mathematikunterricht gehören. Auf der rechten Seite des Plakats sind die wesentlichen mathematischen Inhalte dargestellt. Die linke Seite des PIK-Plakats führt die Kompetenzen auf, die über die Inhalte hinaus gehen. Ein weiteres Beispiel ist das „Mathe in den Kopf?!“-Merkplakat, das die recht abstrakten Begriffe und Darstellungsformen sowie die komplexen Zusammenhänge in der Mathematik mithilfe von Fotos aus dem Unterrichtsalltag begreifbar macht.

Der Kinderlehrplan veranschaulicht den Schülern, was sie in Mathematik gerade lernen.



Unterrichtsentwicklung

Individuelle Kompetenzen fördern

Wissenschaftliche Untersuchungen belegen, wie motivierend das entdeckende Lernen für Kinder gerade auch in der Mathematik ist: Wenn sie in Geometrie, Algebra oder Arithmetik zu Forschern werden können, wenn sie ihre individuellen Denkprozesse berücksichtigt und gewürdigt wissen. Hier setzt PIKAS an. Denn in der Primarstufe wird der Grundstein für die spätere Mathematik-„Karriere“ bis zum Schulabschluss gelegt. Wer also Schülerinnen und Schüler schon zu diesem frühen Zeitpunkt für das Fach interessieren und begeistern kann, bringt sie auf einen guten Weg: Mit besonderen Aufgaben und Unterrichtsmethoden, die eine intensive Reflexion über Lösungswege und den Austausch der Kinder untereinander und mit den Lehrkräften fördern.

Viele Lehrerinnen und Lehrer benötigen bei der Umsetzung kompetenzorientierter Lehrpläne Unterstützung. Die meisten von ihnen haben während ihrer eigenen Schulzeit und ihrer Lehrerausbildung selbst einen ganz anderen Matheunterricht erlebt. PIKAS hat zu diesem Zweck Unterrichtsmaterialien entwickelt: Es sind praxiserprobte, schnell umsetzbare Handreichungen, die von den Lehrkräften zudem nach eigenen Bedürfnissen variiert werden können.

„In der Primarstufe werden die Weichen gestellt“

Interview mit Prof. Dr. Christoph Selter

Die Kultusministerkonferenz (KMK) ist deutlich in ihren Empfehlungen zu den Bildungsstandards an deutschen Schulen: Auch in Mathematik konzentriert sich ein guter Unterricht demnach nicht nur auf die inhaltsbezogenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler – also Formeln und Rechentechniken –, sondern lässt ebenso viel Raum für die prozessbezogenen. Ein Gespräch mit Prof. Dr. Christoph Selter, einem der beiden Projektleiter von PIKAS.

Warum ist die prozessorientierte Seite der Mathematik so wichtig?

Christoph Selter: Vorweg: Natürlich ist auch die inhaltsbezogene Seite unverzichtbar – das Einmaleins, die Grundrechenarten oder Bruchrechnen sind notwendiges Rüstzeug und nach wie vor eine essenzielle Basis. Zugleich ist es für Schülerinnen und Schüler jedoch sehr wichtig, die Sinnhaftigkeit und den Alltagsbezug dessen zu erfahren, was sie im Unterricht lernen, und Mathematik nicht nur als Produkt, sondern auch als Prozess wahrzunehmen.

Um welche Aspekte geht es dabei vor allem?

Christoph Selter: Es ist für die Kinder motivierend, wenn sie Mathematik als ein Fach kennenlernen, in dem es – wie zum Beispiel auch in Deutsch oder im Sachunterricht – nicht nur um „richtig“ oder „falsch“ geht, sondern auch um das Entdecken, das Diskutieren, Argumentieren

und das Begründen von verschiedenen Lösungswegen. Nehmen wir zum Beispiel eine für uns Erwachsene einfache Subtraktionsaufgabe wie 55 minus 29. Die Kinder lösen sie auf unterschiedliche Art und Weise: Etwa indem sie erst 20 abziehen und dann noch einmal neun. Oder indem sie 30 abziehen und eins addieren. Und so weiter. Es geht also um eigene Denkwege, die im Unterricht von der Lehrerin oder dem Lehrer gewürdigt und bei der Leistungsbewertung entsprechend gewichtet werden.

Im Mathematikunterricht ist diese Herangehensweise noch recht neu ...

Christoph Selter: Es hat sich an den Grundschulen schon einiges geändert in den vergangenen Jahren. Vor 20 Jahren war der Unterricht noch ein wenig anders: Es ging häufig vor allem darum, bestimmte Inhalte zu beherrschen und abrufen zu können.

In anderen MINT*-Fächern war das offenbar nie so ausgeprägt?

Christoph Selter: In Fächern wie etwa Chemie, Physik oder im Sachunterricht der Grundschule ging es immer schon sehr viel ums Entdecken, Erforschen und Beschreiben von Phänomenen. Dass man dieses Prinzip auch auf die Mathematik anwenden kann und sich interessante und für Lehrkräfte wie für Kinder höchst spannende Unterrichtskonzepte entwickeln lassen, stand lange Zeit kaum auf der Agenda. Somit ist Potenzial nicht genutzt worden. Das ist schade. Doch in fast allen Bundesländern ist in den neuen Lehrplänen eine Änderung zu bemerken. Es setzt sich die Erkenntnis durch, dass gerade in der Primarstufe schon die Weichen dafür gestellt werden, ob die Kinder ein positives, aufgeschlossenes oder ein eher negatives, gar angstbesetztes Verhältnis zum Fach entwickeln. Und das sehen die Kollegen aus dem Bereich Sekundarstufe I oder II ebenfalls so: Auch in diesen Schulstufen bringt eine kreative, prozessorientierte Herangehensweise, wie wir sie mit PIKAS verfolgen, viel.

Im Grunde sind aber viele Lehrkräfte – und auch die Eltern, die ihre Kinder bei den Hausaufgaben betreuen – noch unsicher, wie sie mit den KMK-Vorgaben, die in die neuen Lehrpläne eingeflossen sind, umgehen sollen ...



Christoph Selter hat 2009 mit PIKAS ein Konzept für den Mathematikunterricht an Grundschulen entwickelt, das heute an vielen Schulen in NRW Anwendung findet.

Christoph Selter: Viele der derzeit im Beruf stehenden Lehrer gehören der Eltern- oder sogar schon der Großelterngeneration an und haben in der Tat, wie auch die meisten der Eltern ihrer Schülerinnen und Schüler, selbst einen ganz anderen Matheunterricht beziehungsweise eine entsprechend andere Lehrerausbildung erlebt. Genau das, unter anderem, berücksichtigt PIKAS in seinen Anregungen und Denkanstößen für einen guten Unterricht.

Worauf kommt es dabei besonders an?

Christoph Selter: Wichtig ist, die Lehrkräfte unmittelbar zu unterstützen. Dazu

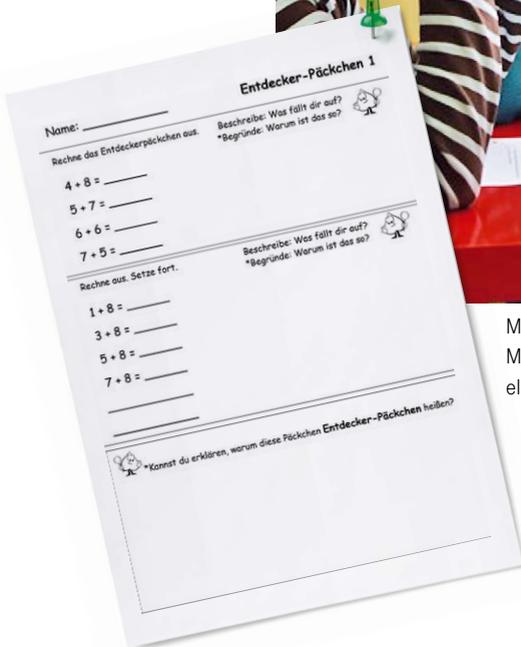
* MINT = Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik



Mathematik entdecken und sich in der „Mathe-Konferenz“ über Mathematikaufgaben austauschen: Für diese PIKAS-Unterrichtselemente wurde eine Vielzahl von Materialien entwickelt.

Nennen Sie ein paar Beispiele?

Christoph Selter: Ein gutes Beispiel sind die sogenannten Entdecker-Päckchen: Hinter den darin enthaltenen Zahlenaufgaben stecken Gesetzmäßigkeiten, die die Schülerinnen und Schüler entdecken können, um sie dann selbst anzuwenden. Das Schöne an diesen Päckchen ist, dass die Lehrkräfte sie selbst variieren und um eigene Ideen bereichern können. Ein weiteres Beispiel sind Unterrichtsmethoden wie die „Mathe-Konferenzen“, die sich auch für heterogene Klassen mit unterschiedlichen Leistungsniveaus eignen, weil die Kinder sich gegenseitig Aufgaben erklären und über Lösungswege diskutieren können. Auch mit der Kindersprechstunde haben Lehrkräfte, die mit PIKAS



gehört auch, ihnen zu Themen, die ihnen auf den Nägeln brennen, Material zur Verfügung zu stellen – auch zum Herunterladen, aber nicht flächendeckend, sondern exemplarisch. Das können sie sofort anwenden und in die Unterrichtsplanung integrieren. Aber nicht unreflektiert, die Lehrer sollen durch unser Material immer auch zum Nachdenken über ihren Unterricht angeregt werden. Dabei hat es allerdings wenig Sinn, sofort seinen ganzen Unterricht umkrepeln zu wollen. Das muss man auch nicht. Es ist ein Weg der kleinen Schritte und Elemente.

gearbeitet haben, bisher sehr gute Erfahrungen gemacht.

Was verbirgt sich dahinter?

Christoph Selter: Damit Erwachsene und Kinder miteinander in einen Dialog über das Lernen treten können, sind informelle Gespräche oft nicht ausreichend, weil sie meist eher beiläufig ablaufen und dabei nicht immer die notwendige Strukturiertheit und Transparenz bieten, die wichtig für das Kind sind. Deshalb ist es für die Lehrerin oder den Lehrer eine gute Alternative, in regelmäßigen Abständen „Kindersprechtag“ oder „Kindersprechstunden“ während des Unterrichts durchzuführen. Hier tauscht sich die Lehrkraft mit einzelnen Schülerinnen und Schülern in einer zuvor festgelegten Form über deren Leistungen aus.

Welcher Form folgen solche Gespräche?

Christoph Selter: Zu diesem „Ritual“ gehören zum Beispiel ein fester Zeitplan, die Vorabklärung der zu besprechenden Punkte und gemeinsame Vereinbarungen am Ende des Gesprächs. Dadurch bekommen die Kinder nicht nur eine Rückmeldung zu ihren Lernentwicklungen, sondern werden auch zur Reflexion über vergangenes und zukünftiges Lernen angeregt. Ein Element dieser Gespräche

kann etwa sein, dass das Kind zuvor schriftlich formuliert hat, wie es bestimmte Aufgaben bewältigen konnte – und diese Gedanken dann mit der Lehrerin oder dem Lehrer bespricht.

Das können Kinder in dem Alter bereits?

Christoph Selter: Ja. Kinder können häufig viel mehr, als wir ihnen zutrauen.

! ZUR PERSON

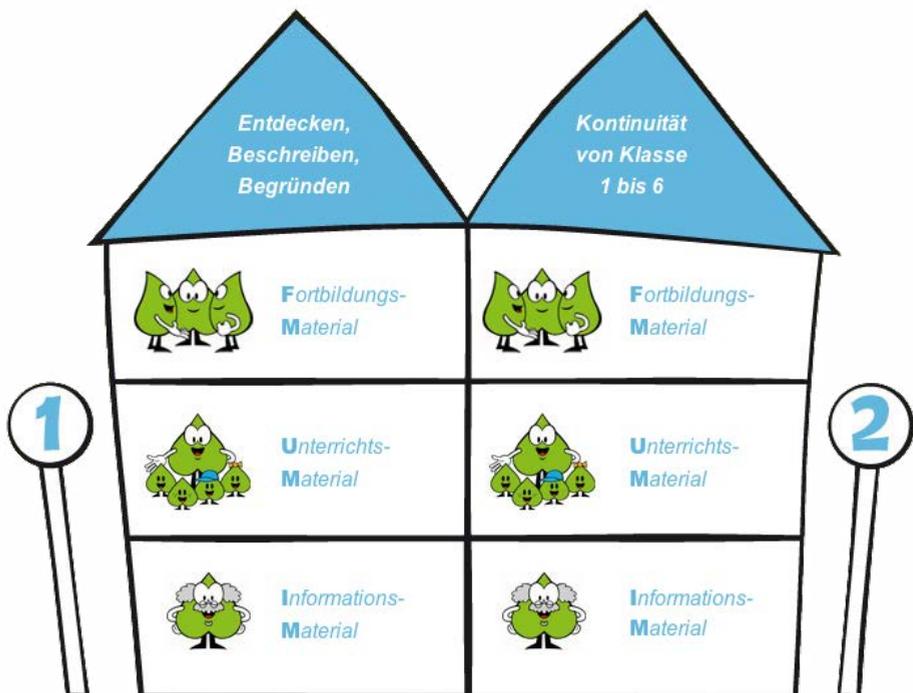
Prof. Dr. Christoph Selter ist ausgebildeter Grundschullehrer. 1989 wechselte er in die Wissenschaft. Seit 1996 ist Selter Professor für Mathematikdidaktik, zunächst in Heidelberg, dann an der Technischen Universität Dortmund. Seine Tätigkeitsschwerpunkte sind unter anderem die Entwicklung und Erforschung von alternativen Konzeptionen zur Leistungsfeststellung und -beurteilung sowie von Lernumgebungen zum entdeckenden Lernen und zum produktiven Üben.

Das PIKAS- Unterrichtsmaterial

Ein Überblick

Um die Fülle der Fortbildungs-, Unterrichts- und Informationsmaterialien übersichtlich darstellen zu können und den Lehrkräften einen unkomplizierten Zugang zu ermöglichen, wurde eine „Häuser“-Struktur geschaffen. So entstanden im Projektteil PIK – passend zu den festgelegten fünf Themen-Schwerpunkten – zehn Doppelhaushälften (Haus 1 bis Haus 10, siehe Seite 84 f.); je zwei

gruppieren sich unter ein übergeordnetes Dach-Thema. Diese Themen sind: Mathematische Bildung, Ausgleichende Förderung, Themenbezogene Individualisierung, Herausfordernde Lernangebote, Ergiebige Leistungsfeststellung (ausführlichere Infos dazu auf Seite 90 f.). Jedes Haus besteht aus drei Stockwerken: Information – Unterricht – Fortbildung. Für die Unterrichtsplanung kann also direkt das



Stockwerk „Unterrichtsmaterial“ ausgewählt werden. Ein Beispiel ist im Anhang ausführlich dargestellt. Sämtliche Materialien befinden sich auf der beigefügten DVD und auf www.dzlm.de/pikas

In den Materialien werden praxiserprobte Unterrichtsinhalte und Unterrichtsreihen vorgestellt. Das soll die konkrete Planung und Durchführung des Mathematikunterrichts unterstützen und erleichtern. Enthalten sind vielseitig einsetzbare Anregungen dafür, wie die im Lehrplan Mathematik festgeschriebenen Kompetenzen gefördert werden können.

Das Lehrer-Material umfasst zumeist Basisinformationen oder Sachinformationen, die zentrale mathematische oder didaktische Hintergründe der thematisierten Inhalte zusammenfassen. Überdies gibt es verschiedene Materialien, die Lehrkräfte zur Umsetzung dieser Inhalte im Unterricht benötigen. Zu einzelnen Unterrichtseinheiten werden „Themenleinen“ zur Gestaltung eines ziel- und prozesstransparenten Unterrichts, Wortspeicher, Plakate, Impulskarten oder Auswertungsbögen zur Verfügung gestellt.

Das Schüler-Material besteht vor allem aus Kopiervorlagen für Arbeitsblätter, aus Aufgaben, die zum forschenden Lernen anregen („Forscheraufträge“ und „Forscherberichte“) sowie aus Tippkarten.

Als ein wichtiges methodisches Element fungiert der PIKO. Das grüne PIKAS-Maskottchen führt auf allen Arbeitsblättern als kindgerechte und motivierende Leitfigur durch das Material. Er wird in verschiedenen Funktionen eingesetzt und steht – immer mit jeweils anderen Eigenschaften versehen – stellvertretend für bestimmte Aufgaben oder Lernsituationen. Die Kinder können so am Erscheinungsbild des PIKO schnell erkennen, was sie in der jeweiligen Unterrichtssituation erwartet.

Ein paar Beispiele:



Der Aufgaben-PIKO

„Überlege! PIKO stellt dir eine knifflige Aufgabe!“



Der Forscher-PIKO

„PIKO hat sich etwas überlegt, das du erforschen musst!“



Der Ideen-PIKO

„PIKO hat einen Tipp für dich!“



Der Informations-PIKO

„PIKO hat Informationen für dich!“

„Den Unterricht lebendig und motivierend gestalten“

Lehrermeinungen

Die prozessbezogenen Kompetenzen zu fördern und die inhaltsbezogene Seite von Mathematik trotzdem nicht zu vernachlässigen, ist keine einfache Aufgabe. Ziel ist ein Unterricht, der die Neugier der Kinder an der Mathematik weckt und wachhält. Zwei Lehrerinnen der PIKAS-Projektschule Gemeinschaftsgrundschule (GGS) Böhmerstraße in Duisburg berichten, wie PIKAS sie dabei unterstützt. Denise Brökelschen ist Junglehrerin, Claudia Konrad unterrichtet bereits seit über 25 Jahren.



**„ICH ACHE DARAUF, DIE PROZESS-
BEZOGENEN KOMPETENZEN IMMER IM
BLICK ZU HABEN.“**

Denise Brökelschen schloss vor etwa zwei Jahren ihre Ausbildung für das Lehramt ab. Mathematik unterrichtete sie im Schuljahr 2013/2014 in der 3. und 4. Klasse.

„Als Mathelehrerin bin ich mit PIKAS ‚groß geworden‘. Das Material ist sehr zugänglich und logisch aufgebaut. Man findet rasch die Aspekte, die für den eigenen Unterricht relevant sind. Die Themen-Häuser auf der Website (siehe Seite 19 f. und 84 f.) sind sehr übersichtlich. Am meisten arbeiten wir momentan mit dem Haus 1 (Entdecken, Beschreiben und Begründen), Haus 4 (Sprachförderung) und Haus 7 (Gute Aufgaben). Die finden sich auch in unserem Lehrwerk wieder, das wir im Unterricht benutzen. Es sind mit die spannendsten Felder, die man im Mathematikunterricht übernehmen kann, denn sie bauen eine Brücke zum Alltag.

Das ist ein großer Anreiz für die Kinder: Es motiviert sehr, ein echtes Problem aus der Lebenswirklichkeit zu lösen, zu erfahren, wie die anderen Kinder zur Lösung gekommen sind – und dabei verschiedene Wege kennenzulernen.

Ein in dem Zusammenhang sehr nützliches Unterrichtsmaterial, das PIKAS empfiehlt, sind die sogenannten ‚Entdecker-Päckchen‘. In den Zahlenaufgaben des Päckchens verbirgt sich immer eine Struktur, die es zu entdecken gilt. Es stehen etwa je fünf Aufgaben untereinander, sodass gut ein System zu erkennen ist. Die Kinder müssen diese Struktur

dann selber aufnehmen. Das Wissen, das sie dadurch erworben haben, müssen sie also selbst noch einmal im kreativen Umgang handelnd übernehmen und weiterführen. Das ist der Kern des entdeckenden Lernens.

Worauf ich immer achte, wenn ich meinen Mathematikunterricht plane, ist, dass ich die prozessbezogenen Kompetenzen im Blick habe. Das bedeutet: Es geht ums Begründen, es geht ums Mathematisieren und darum, den Kindern von vornherein

klarzumachen: Was ist das überhaupt, was wir gerade machen? Um das zu verdeutlichen, eignet sich prima das PIK-Plakat. Das ist eine Art Kinderlehrplan, mit dem wir arbeiten. Dieses Plakat oder Poster bietet eine schüler- und elterngerechte „Übersetzung“ der im Fach Mathematik zu erwerbenden Kompetenzen. Den Kindern ist das Plakat mittlerweile so vertraut, dass sie bei einer neuen Aufgabe bereits kategorisieren können, in welches der dargestellten Felder sie gehört.“



„MEIN UNTERRICHT IST DIFFERENZIERTER UND ABWECHSELUNGSREICHER GEWORDEN.“

Claudia Konrad arbeitet seit 25 Jahren an der GGS. Wie Denise Brökelschen ist sie ausgebildete Mathematiklehrerin. Sie unterrichtete das Fach im Schuljahr 2013/2014 in der Jahrgangsstufe 3.

„Die Kinder lieben PIKO, das PIKAS-Maskottchen, das überall in den Materialien auftaucht. Diese Figur erklärt ihnen die Vorgehensweise bei den Aufgaben, und sie finden ihn lustig, was natürlich sehr zu ihrer Motivation beiträgt. Das ist generell ein wichtiger Punkt bei der Unterrichtsgestaltung: Wenn ich meinen Mathematikunterricht mit motivierenden Elementen lebendig gestalte, dann springen

die Kinder ganz schnell an, auch bei neuen Aufgaben. Sie haben dann allgemein mehr Freude am Arbeiten, an der Mathematik. Schön ist, dass ich damit auch in recht heterogenen Schülergruppen sowohl die leistungsschwächeren wie auch die leistungstärkeren Kinder ansprechen und „mitnehmen“ kann.



Was kann ich schon in Mathematik? Hier löst eine Schülerin Aufgaben zum halbschriftlichen Subtrahieren und dokumentiert ihren Lernstand.

Sehr hilfreich in heterogenen Klassen finde ich zudem die PIKAS-Materialien zum „Guten Unterricht“. Die sind besonders auch für Kolleginnen und Kollegen nützlich, die nicht Mathematik studiert haben und fachfremd unterrichten, aber natürlich ebenso interessant für mich. Ich nutze zum Beispiel gerne die Unterrichtsmethode der ‚Mathe-Konferenz‘: Die Kinder teilen sich in Dreiergruppen auf und besprechen ihre Lösungen. Ist ein leistungsschwächeres Kind dabei, können ihm die anderen Kinder die Aufgaben und die Wege erklären. Letztlich geht es aber vor allem darum, überhaupt über die Aufgaben und Lösungswege zu reden.

Es ging beispielsweise bei mir in der Klasse vor Kurzem um Rechenwege bei

der Addition und der Subtraktion, um Gleichung oder Rechenstrich. Dabei war es den Kindern freigestellt, wie sie rechnen, sie mussten sich nur für einen dieser Wege entscheiden. Die Wege wurden vorher vorgestellt und besprochen, und die Kinder suchten sich dann den Weg aus, den sie lieber nutzen möchten. Insgesamt kann ich sagen, dass mein Unterricht über die Jahre – auch durch die Beschäftigung mit PIKAS – differenzierter, abwechslungsreicher, offener geworden ist.“

„Und am Ende findet man zusammen die Lösung“

Schülermeinungen

Wie denkt eigentlich die „Zielgruppe Schüler“ über den Mathematikunterricht mit PIKAS? Hier berichten Mädchen und Jungen der Klasse 3c der Gemeinschaftsgrundschule Stakerseite in Kaarst, wie sie das Fach erleben.



ANTON

„Bei den Forscherstunden wissen wir, dass es nicht so einfach ist. Wir denken hart nach und arbeiten alleine oder in Forschergruppen. Dort redet man über seine Entdeckungen. Man hat Ideen, die der andere nicht hat und am Ende findet man zusammen die Lösung. Dann machen wir ein Plakat und benutzen die Forschermittel, um später zu erklären, wie man darauf gekommen ist. Jede Gruppe macht es anders. Beim ‚Plus-Rechenweg‘ hatte ich alleine eine Idee und die anderen mussten dann ‚wie Anton rechnen‘. Das war super.“



LEA

„Bei den Mal-Plus-Häusern haben wir erst allein gearbeitet, es uns dann gegenseitig gezeigt und auf Kärtchen geschrieben. Dann diskutieren wir auch, weil wir uns nicht immer einig sind. Und plötzlich haben wir gemerkt, dass uns noch was gefehlt hat. Am Ende finde ich schön, wenn wir es zusammen geschafft haben. Wir hatten auch ein Forscherheft. Manchmal war es leicht, manchmal schwierig. Und wenn ich schon fast nicht mehr weiterwusste, gab es Tipps.“



ÖMER

„In Mathe sammeln wir auch Wörter für den Wortspeicher. Oder meine Lehrerin gibt mir die Wörter nur für mich. Und natürlich gibt es auch die Profiwörter: ‚Summe‘ oder ‚addieren‘. Oder ‚Reihe‘ und ‚Spalte‘ und ‚Diagonale‘. Oder ‚Ziffer‘ und ‚viereckig‘ oder ‚um mhmhmh größer als‘. Es gibt auch noch ‚Skizze‘ bei Sachaufgaben oder ‚Tabelle‘. Und ich kann ein Säulendiagramm machen. Und ich weiß, was ‚rechter Winkel‘ ist!“



JULIA

„Die Lehrerin sagt: ‚Heute habe ich euch einen Forscherauftrag mitgebracht: Wie könnt ihr die 1000 treffen?‘ Sie erklärt noch ein bisschen und dann geht die Denkei los. Erst mal gibt es das Material: Ziffernkarten und ein Probierblatt. Zuerst waren meine Ergebnisse zu groß – 1110. Dann hatte ich 999. Ich habe probiert und probiert, bis ich 1000 hatte, und das war ein tolles Gefühl. Ich hatte plötzlich noch mehr Ideen zur 1000, dann ging es richtig los. Am Ende haben wir herausgefunden, dass wir die Ziffern tauschen können – alles ganz logisch. Mit System!“



JAKOB

„Ein Rechenrick-Buch könnte der PIKO noch erfinden, zum Beispiel für das Wurzelrechnen. Wie man das Ergebnis herauskriegt und was eine Wurzel in Mathematik überhaupt ist, also wie man die für Kinder erklären kann. Und dann Rechnungen wie $5 : 3 \cdot 2$ oder mit 0,8 multiplizieren. Und in dem Buch sollten alle Rechenzeichen drin sein, die es gibt, natürlich mit Knocheleien in Häusern oder Gittern.“



MADELEINE

„Es müsste eine PIKOLINA geben. Sie wäre wie PIKO, aber mit schönen Haaren und natürlich Glitzerschuhen. Wenn die an der Tafel hängt, heißt das, dass es nur Mädchen-Forscherrunden gibt. PIKOLINA lächelt immer nett und könnte auch mit uns Sachen wiederholen, die wir vergessen haben.“



LAXSIKA

„Nach einem Test oder einer bestimmten Arbeitszeit gibt es die Kindersprechstunde. Dann bin ich aufgeregt, was auf mich zukommt. Da bespreche ich das Wichtige mit meiner Lehrerin und sie gibt mir Übungszettel, wenn was noch nicht so gut klappt. Wenn das Gespräch gut ist, freue ich mich. Es gibt auch eine Vor-Arbeit, und wenn da viel richtig ist, kriegt man auch die Haupt-Arbeit gut hin. Auf den Bögen zum Einschätzen denkt man über sein Mathekönnen nach. Und ich darf auch aufschreiben, was ich mal machen möchte.“



Schulentwicklung

Veränderungen gemeinsam gestalten

Die Aufgabe einer Schulleitung ist heute nicht mehr darauf begrenzt, Verwaltungstätigkeiten zu übernehmen, sondern vielmehr kontinuierlich und gezielt die Schul- und Unterrichtsentwicklung zu gestalten. Insbesondere bei der Initiierung und Implementierung von Innovationen – wie etwa dem neuen Mathematiklehrplan – ist die Schulleitung von entscheidender Bedeutung.

Veränderungen an und in der Schule kann jedoch die Schulleitung nicht allein erreichen. Fragen wie „Was ist guter Mathematikunterricht?“ und „Wie kann sich unsere Grundschule im Sinne eines guten Unterrichts als Ganzes fachbezogen weiterentwickeln?“ können nur gemeinsam mit dem Kollegium beantwortet werden. Wer seine Schule nachhaltig entwickeln und voranbringen möchte, muss die Lehrkräfte motivieren, Veränderungen und neue Unterrichtskonzepte mitzuentwickeln und umzusetzen. Die Rolle der Schulleitung dabei: Sie muss moderieren, gezielt leiten und führen.

Doch was genau bedeutet fachbezogene Unterrichtsentwicklung und wie kann sie gestaltet werden? Den Schulen stehen für diesen Prozess einige Methoden wie beispielsweise Professionelle Lerngemeinschaften oder gegenseitige Unterrichtshospitationen zur Verfügung. Die folgenden Seiten beschreiben, wie PIKAS die Schulen auf diesem Weg begleitet.

„Über den Tellerrand des eigenen Unterrichts blicken“

Interview mit Prof. Dr. Martin Bensen

Das PIKAS-Teilprojekt AS (Anregung von fachbezogener Schulentwicklung) widmet sich der Frage, wie fachbezogene Schulentwicklung initiiert und begleitet werden kann. Damit kennt sich Prof. Dr. Martin Bensen von der Westfälischen Wilhelms-Universität in Münster gut aus: Gemeinsam mit Prof. Dr. Wilfried Bos von der Technischen Universität (TU) Dortmund leitet er das Teilprojekt AS.

Herr Bensen, zur Orientierung: Was versteht man unter Schulentwicklung?

Martin Bensen: Schulentwicklung ist im Kern das gemeinsame Arbeiten des Lehrerkollegiums an der Fortentwicklung der eigenen Schule. Wobei ich im Projekt AS lieber von Unterrichtsentwicklung spreche. Es geht uns darum, dass Lehrkräfte gemeinsam an der Weiterentwicklung ihres eigenen Fachunterrichts arbeiten, immer mit dem Ziel, das Lernen der Schülerinnen und Schüler zu fördern.

Wie sollte eine solche Zusammenarbeit zur Unterrichtsentwicklung aussehen?

Martin Bensen: Ganz wichtig ist es, dass Lehrerinnen und Lehrer Gelegenheit bekommen, sich mit Kollegen regelmäßig über Unterricht auszutauschen und ihre eigene Unterrichtserfahrung mit der Erfahrung der Kollegen abgleichen können. Es geht um gemeinsame Reflexion: Wie gut fördern wir unsere Schülerinnen und Schüler? Können die Kinder etwas mit dem Material anfangen, das wir in den

Unterricht bringen? Wie gehen sie mit den Aufgaben um, die wir ihnen stellen? Auch Möglichkeiten der gezielten Diagnostik und individuellen Förderung sind wichtige Themen.

Bei PIKAS zeigen Sie vor allem zwei Methoden, um die Kooperation unter Lehrkräften zu fördern: die Professionelle Lerngemeinschaft und die Kollegiale Hospitation. Warum gerade diese?

Martin Bensen: Wir wissen aus der Schulforschung, dass gute Schulen sich durch kooperative Arbeitsweisen und einen gemeinsamen Förderethos auszeichnen. Bei den Professionellen Lerngemeinschaften treffen sich Lehrer einer Fachgruppe regelmäßig zur Unterrichtsvor- und -nachbereitung. Wir empfehlen, dass sich diese Gruppe mindestens einmal pro Woche für 90 Minuten trifft. Am Anfang könnte sehr gut die gemeinsame Planung einer Unterrichtseinheit stehen. In diesem Zusammenhang sind dann auch gegenseitige Unterrichtsbesuche hilfreich. Vorher wird vereinbart, worauf

der Beobachter achten soll, zum Beispiel auf einzelne Schüler, und hinterher werten die Lehrkräfte gemeinsam aus, wie die Stunde gelaufen ist.

Das kann doch einfach jeder Lehrer selbst mit seinen Kollegen organisieren?

Martin Bonsen: Es gibt Schulen, wo es so stattfindet. Das sind sehr erfreuliche Beispiele. Aber in der Regel passiert das

nicht einfach so. Normalerweise bekommen Lehrkräfte nur in Ausnahmefällen ein professionelles Feedback. Man steht ja alleine vor der Klasse und unterrichtet. Unterrichten ist eine sehr anspruchsvolle, komplexe Tätigkeit. In komplexen Situationen sucht man eher nicht nach Veränderungen, sondern nach Sicherheit. Man greift auf Routinen und gewohnte Handlungsweisen zurück, an denen man sein Handeln ökonomisch ausrichten kann.



Martin Bonsen leitet gemeinsam mit Wilfried Bos den PIKAS-Teilbereich AS. Sein Thema: die Unterrichts- beziehungsweise Schulentwicklung.

Und das ist kein guter Weg?

Martin Bensen: Es ist im Grunde richtig, denn nur so erreicht man die notwendige Sicherheit im Beruf. Aber es verhindert auch, dass man neue Dinge ausprobiert. Viele Lehrer erleben ihren Arbeitsalltag als eher belastend und haben das Gefühl, die Anforderungen irgendwie bewältigen zu müssen. Wenn wir dann mehr Kooperation fordern, hören wir den Einwand: „Das schafft man nicht mehr, das ist nicht mehr leistbar.“

Was können Schulleitungen tun, wenn sie trotz solcher Bedenken Unterrichtsentwicklung fördern wollen?

Martin Bensen: Wer auf Widerstand stößt, sollte die Bedenken der Lehrkräfte auf jeden Fall ernst nehmen. Unterrichtsentwicklung lässt sich ganz schlecht anordnen! Auf der PIKAS-Webseite finden Schulleitungen Informationen dazu, woher Ängste und Abwehrhaltungen bei Lehrkräften rühren und wie sie darauf reagieren können.

Welche Rahmenbedingungen braucht Unterrichtsentwicklung?

Martin Bensen: Für Unterrichtsentwicklung sind zusätzliche Ressourcen weniger wichtig, als viele glauben. Man braucht einen Raum, wo sich die Professionelle

Lerngemeinschaft treffen kann, vielleicht einen abschließbaren Schrank fürs Material und vielleicht noch einen Internetanschluss. Wichtiger sind die organisatorischen Rahmenbedingungen: Wenn Lehrer gemeinsam Unterricht vorbereiten wollen, dann sollte der Stundenplan entsprechend getaktet werden, sodass die Lehrer auch gleichzeitig im Schulhaus sind. Wenn hin und wieder Unterrichtshospitation stattfinden soll, muss auch das im Stundenplan möglich gemacht werden.

Das scheint sowohl für die Lehrkräfte als auch für die Schulleitung ziemlich aufwendig zu sein. Warum sollte man diese Mühe trotzdem auf sich nehmen?

Martin Bensen: Es geht um die Verbesserung der Lernbedingungen für die Schülerinnen und Schüler. Pädagogen sind einem gewissen Ethos verpflichtet und müssen sich stets fragen: Richte ich meinen Unterricht bestmöglich an den Bedürfnissen der Schülerinnen und Schüler aus? Das bedeutet keinesfalls, dass alles schlecht ist und man alles völlig neu machen muss. Es geht vielmehr um Weiterentwicklung als Teil des professionellen Handelns. Von einer solchen Arbeitsweise profitieren übrigens auch die Lehrkräfte selbst.

Inwiefern?

Martin Bensen: Eine gute Schule fördert Schülerinnen und Schüler bestmöglich. Aber sie ist immer auch ein attraktiver Arbeitsplatz, an dem die Lehrkräfte sich wohlfühlen. Aus Studien wissen wir, dass von Burn-out bedrohte Lehrkräfte häufig isoliert arbeiten. Sie finden keine soziale Unterstützung am Arbeitsplatz, sehen nur noch Probleme und haben das Gefühl, dass sie pädagogisch nichts mehr erreichen können. Einzelkämpfertum ist eine Bedrohung für die Lehrergesundheit. Die gute Schule dagegen hat offene Türen: Man spricht miteinander über den Unterricht und findet Rat und Hilfe bei den Kolleginnen und Kollegen.

Wie hilft PIKAS bei der Schulentwicklung weiter?

Martin Bensen: Auf unserer Webseite finden Sie praktische Instrumente zur Schulentwicklung. An unseren Kooperationschulen haben wir gemeinsam mit den Lehrkräften Konzepte erarbeitet und uns überlegt: Wie kann eine unterrichtsbezogene Kooperation aussehen? Es gibt einen Kurzfilm, der zeigt, wie drei Lehrerinnen kooperieren und welche Themen sie bearbeiten. Außerdem haben wir Protokollbögen für Hospitationen entwickelt und solche, mit denen man übersichtlich und mit wenig Aufwand die Ergebnisse

der Kooperationsitzungen festhalten kann. Denn eines ist klar – auch wenn man so am Ende als einzelner Lehrer bei der individuellen Unterrichtsvorbereitung sogar Zeit spart: Viel zusätzliche Zeit darf die Kooperation nicht beanspruchen.

! ZUR PERSON

Prof. Dr. Martin Bensen ist Professor für Erziehungswissenschaft an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster. Seine Forschungsschwerpunkte sind empirische Schulforschung, Schul- und Unterrichtsentwicklung, Schulleitung und Bildungsmanagement sowie Lehrerverbände und -professionalisierung.

Viel Raum für eine Kultur des Voneinander-Lernens

Eindrücke aus der Michael-Ende-Grundschule in Köln

Die Michael-Ende-Grundschule ist eine von mehreren PIKAS-Projekt- und Kontaktschulen in Köln. Rund ein halbes Jahr lang hat eine abgeordnete PIKAS-Lehrerin sie in ihrer Schulentwicklung begleitet. Fest steht: Ob Professionelle Lerngemeinschaften oder schulinternes Curriculum – der Entwicklungsprozess ist für das gesamte Kollegium ein Gewinn.

Was es in Köln alles zu kaufen gibt! Stifte für vier Euro, Fußbälle für zehn, High-Tech-Spielzeug für 1.000 Euro. Jim aber toppt in der „Mathe-Konferenz“ der 1. Klasse alles: Für acht Euro will er den 1. FC Köln erwerben – beziehungsweise, wie sich dann herausstellt, nur ein Ticket. Nach „Wir lernen die Münzen und Scheine kennen“ und „Wir rechnen mit Euros“ steht in Jims Klasse „Wir schreiben eine Preisliste“ auf dem Programm. Und Simon Rudolph, Jims Mathematiklehrer, hält die acht Euro für realistisch: Zweitliga-Spiel, Stehplatz in der Südkurve – das könnte klappen.

Auch von den anderen Kindern werden Jim und seine zwei Mitschülerinnen im Anschluss an ihre „Mathe-Konferenz“, bei der immer mehrere Kinder in einer Gruppe zusammenarbeiten, gelobt: Denn, wie von Simon Rudolph beabsichtigt, haben die drei einander zugehört und erklärt, welcher ihrer Gegenstände wie viel kosten soll.

Simon Rudolph ist nicht nur der einzige männliche Lehrer an der

Michael-Ende-Grundschule. Er ist auch der Neuzugang unter den Kollegen; im Februar 2013 trat der 30-Jährige seinen Dienst an der kleinen Katholischen Grundschule im Kölner Stadtteil Ehrenfeld an. Seither steht er allein verantwortlich vor einer eigenen Klasse; 27 Stunden in der Woche hält er dort Unterricht. Das ist eine anspruchsvolle Aufgabe für den Berufseinsteiger, zumal im Fach Mathematik, für das er im Vorbereitungsdienst nicht ausgebildet wurde. „Für Reflexion“, gesteht er, „ist da kaum Zeit: Wie ist die Stunde gelaufen, was hätte ich besser machen können, wie hätte wohl die Kollegin in dieser oder jener Situation reagiert?“ All das käme normalerweise zu kurz.

Mit PIKAS aber hat die Michael-Ende-Grundschule genau dafür Raum geschaffen. Jeden zweiten Donnerstag trifft sich Simon Rudolph mit den anderen drei Kollegen, die in Klasse 1 und 2 Mathematik unterrichten, in einer Professionellen Lerngemeinschaft (PLG). Professionelle Lerngemeinschaften sind Lehrer-Gruppen, die gemeinsam ihren Unterricht



Der professionelle Austausch mit kollegialen Unterrichtshospitationen (siehe Protokoll rechts) gehört für Junglehrer Simon Rudolph und seine Kollegin Anna Bas zum Berufsalltag.

Michael-Ende-Grundschule
Offene Katholische Ganztagsgrundschule

Protokollbogen zur kollegialen Unterrichtshospitation

Name der/ des Unterrichtenden			Name der/ des Hospitierenden		
Klasse			Datum	Zeit	Fach
Thema der Reihe					
Stunde					

Merkmale guten Mathematikunterrichts:
 Eigene Aufgaben – Anforderungswachstum – Gestaltung passt zu Inhalt und Ziel – Adäquate Medien – Lernprozess – Förderung der Selbstständigkeit – Strukturierte Pa/Gr – Strukturierte Arbeit im Plenum – Vorbereitete Lernumgebung – Intensive Nutzung der Lernzeit – Positives pädagogisches Klima

Zeit/ Phase	Beobachtungen

reflektieren, um ihre eigene Unterrichtspraxis zu verbessern. Parallel trifft sich das Team der Klassen 3 und 4. Gemeinsam bereitet die PLG eine Mathe-Stunde vor, die dann jeder von ihnen in seiner Klasse hält; immer dienstags hospitieren die Kollegen bei jeweils einem von ihnen. Als „sehr wertvoll“ erlebt Simon Rudolph dieses Miteinander: „Es schafft nicht nur Raum für Reflexion, sondern auch für Beobachtung und konstruktive Unterstützung durch die Kollegen.“ Beides findet nicht nur im informellen Gespräch, sondern auch strukturiert statt: Am Anfang der Arbeit in Professionellen Lerngemeinschaften – an dem Pädagogischen Tag, an dem die Schule ihre Arbeit mit PIKAS startete – haben die Lehrkräfte drei Bögen entworfen: einen zu den Strukturen der Teamarbeit, einen für individuelle Beobachtungen und einen zur kollegialen Unterrichtsreflexion. Die Unterrichtsplanung wie die Reflexion werden zusätzlich in einem schulinternen Wiki dokumentiert – eine Form des

Wissensmanagements, von dem auch künftige Kollegen profitieren können.

Was ist guter Mathe-Unterricht?

Fragt man Simon Rudolph, welches Stichwort ihm als erstes zu PIKAS einfällt, sagt er: „Nachhaltige Unterrichtsentwicklung“. Das ist das Ziel. Am Beginn der Bewerbung als PIKAS-Schule stand die Erkenntnis: Die Mathe-Affinität des Kollegiums ist ausbaufähig. Etliche wurden, wie Simon Rudolph, im Vorbereitungsdienst nicht für den Mathe-Unterricht ausgebildet. Das ist eine besondere Herausforderung im Hinblick auf die heterogene Schülerschaft der Schule. Den Pädagogischen Tag nutzte das Kollegium intensiv zur Bearbeitung von zwei Fragen: Was ist guter Mathematikunterricht – vor allem für Kinder, die schon mit sechs Jahren auf sehr verschiedenen Leistungsniveaus stehen? Und: Wie können wir mit PLGen arbeiten?

Mit den PLGen entstand ein Instrument, das Schulleiterin Anne Lena Ritter für sehr

effektiv hält. Hospitationen auf freiwilliger Basis seien zwar nichts grundlegend Neues gewesen. Doch auf die konkrete Unterrichtsentwicklung bezogen, habe es solche Zusammenarbeit unter Kollegen in der Praxis selten gegeben, sagt die Schulleiterin: „Die PLG verbessert jetzt nachhaltig den Unterricht – anders als in Konferenzen oder Fortbildungen, wo lediglich darüber gesprochen wird. Ein regelmäßiges Mit- und Voneinander-Lernen hat sich fest etabliert.“ Diese Kultur ist heute an der Schule so verbreitet, dass die Kollegen längst ein schulinternes Curriculum entworfen haben.

Dabei, wie auch beim gemeinsamen Vorbereiten von Unterrichtsstunden oder -reihen ist entscheidend: Mit jeder Stunde entwerfen die Kollegen gemeinsam ihre Zukunft – und übernehmen folglich auch gemeinsame Verantwortung. „Die Kollegen fühlen sich dadurch sehr entlastet“, konstatiert Ritter. Das Beste an dieser Offenheit sei vielleicht, dass sie weit über den Matheunterricht hinausreiche: „Jetzt sehen die Kollegen deutlicher, wie es der andere macht. Sie mögen zum Beispiel denken: Der Herr X sagt immer etwas Ermutigendes und schaut auf das, was die Kinder richtig und nicht auf das, was sie falsch machen. Das probiere ich auch mal aus.“ Und so habe PIKAS heute Auswirkungen auf das gesamte Classroom-Management.

Andrea Weiß hat die PLGen ein halbes Jahr lang begleitet. Sie ist eine der für PIKAS abgeordneten Grundschullehrerinnen. Binnen der knapp 15 Sitzungen, an denen sie teilgenommen hat, konnte sie eine bemerkenswerte Entwicklung beobachten: „Die anfänglichen Ängste, im Unterricht beobachtet zu werden, legten sich bald. Und die Hospitationen wurden als Bereicherung empfunden.“ Auch hätte in den PLGen wie im Unterricht die Selbstsicherheit sichtlich zugenommen: „Die Teams haben sich recht bald von den PIKAS-Materialien gelöst und eigene Unterrichtsreihen geplant. Auch die Differenzierung des Unterrichts wurde selbstverständlich.“

Alles geschafft ist nach einem Jahr natürlich noch nicht – Schulentwicklung funktioniert Schritt für Schritt. Doch zum einen kann sich die Schulleiterin gut vorstellen, dass es die PLGen auch in 15 Jahren noch gibt; zum anderen steht der nächste Schritt unmittelbar bevor. Eine weitere, von Andrea Weiß begleitete Konferenz hat das nächste selbst gesteckte Ziel ins Programm gehoben: Auch in der Leistungsbewertung wollen die Lehrkräfte der Heterogenität der Schüler Rechnung tragen. „Der Umgang mit Vielfalt wird unser Thema bleiben“, betont Anne Lena Ritter. „Wir wollen jedem einzelnen Kind die Chance geben, an dem anzuknüpfen, was es bereits kann.“

PIKAS-Material für die Schulentwicklung

Ein Überblick

Das Beispiel der Kölner Michael-Ende-Schule (siehe Seite 48 ff.) zeigt, dass das Kollegium einer Schule sich erfolgreich gemeinsam auf den Weg zu einer fachbezogenen Schulentwicklung machen kann. Interessierte Schulleitungen finden im PIKAS-„Haus des Lernens“ (Teilbereich AS) zahlreiche Materialien zur Unterstützung dieses Prozesses. Das Material ist in die drei Stockwerke „Leitung und Führung“, „Kooperation“ und „Hospitation und Feedback“ unterteilt.

Leitung und Führung

Die Aufgabe der Schulleitung ist heute nicht mehr darauf begrenzt, Personal lediglich zu verwalten, sondern kontinuierlich und gezielt Schul- und Unterrichtsentwicklung zu gestalten. Insbesondere bei der Initiierung und Implementierung von Innovationen, wie etwa dem neuen Mathematiklehrplan, gilt die Schulleitung als entscheidender Faktor. Der Bereich „Leitung und Führung“ bietet neben Informationen zur Unterrichtsentwicklung auch zwei exemplarische Fallbeschreibungen: Zwei Schulleiterinnen haben die Unterrichtsentwicklungsprozesse an ihren Schulen chronologisch dokumentiert, damit andere interessierte Schulleitungen diese Dokumentationen als Impuls für die eigene Entwicklungsarbeit an ihrer Schule nutzen können.

Kooperation

Schulentwicklungsprozesse brauchen Teamplayer, denn die Zusammenarbeit von Lehrkräften gilt als eine der wesentlichen Voraussetzungen für erfolgreiche Unterrichtsentwicklung. Ein Erfolg versprechender Weg effektiver Lehrkooperation ist die Professionelle Lerngemeinschaft (siehe das Beispiel der Michael-Ende-Schule).



Mit dem Begriff „Professionelle Lerngemeinschaften“ (PLG) verbindet man die Vorstellung von Lehrern als Lernern, die miteinander und voneinander lernen. In diesen Lerngemeinschaften geht es darum, die eigene Arbeit zu reflektieren und gemeinsam an Veränderungen zu arbeiten (siehe Seite 53 ff.).

Neben ausführlichen Beschreibungen des Konzeptes finden sich im Bereich „Koope-ration“ Materialien, die Lehrkräfte und Schulleitungen bei der Einrichtung und Begleitung Professioneller Lerngemeinschaften unterstützen können. Etwa Vor-drucke für das Arbeitsprotokoll der Sitzun-gen oder einen Planungsbogen für das gemeinsame Vorgehen.

Hospitation und Feedback

Die gemeinsame Arbeit von Lehrerinnen und Lehrern fördert den Austausch über das Lernen der Kinder und das Handeln der Lehrkräfte. Als eine naheliegende und sehr wirksame Form der unterrichtsbezo-genen Qualitätsentwicklung gilt die kolle-giale Unterrichtshospitation mit anschlie-ßendem Feedback. Dabei geht es nicht nur darum, den Unterricht gemeinsam zu reflektieren, sondern auch darum, vonein-ander zu lernen.

Es gibt verschiedene Formen von und Anlässe für gegenseitige Unterrichtsbe-suche. Kollegiale Hospitationen können zum einen dazu dienen, die fachliche Kompetenz einer Lehrkraft zu bewerten und zu beurteilen. Zum anderen können sie dabei helfen, den eigenen Unterricht zu reflektieren. Ziel ist es, die Unterrichts-qualität und die eigene Professionalität weiterzuentwickeln.

Im Bereich „Hospitation und Feedback“ steht die gemeinsame Unterrichtsreflexion im Vordergrund. Entsprechend finden Interessierte dort Hinweise und Anregun-gen zur Umsetzung kollegialer Hospita-tion mit anschließendem Feedback. Lehr-kräften und Schulleitungen stehen hier viele Tipps sowie konkretes Material für die Umsetzung gemeinsamer Unterrichts-reflexion zur Verfügung.

Wie funktioniert eine Professionelle Lerngemeinschaft?

Eine Gebrauchsanleitung

Die gemeinsame Arbeit von Lehrkräften in schulinternen Professionellen Lerngemeinschaften (PLGen) kann – wie in den vorangegangenen Texten zu lesen war – positive Impulse für die Weiterentwicklung des Mathematikunterrichts der gesamten Schule geben. Im Mittelpunkt steht dabei die fachliche wie fachdidaktische Expertise des Kollegiums. PIKAS hält entsprechende Informationsmaterialien zur Anleitung dafür bereit (siehe Seite 51 f.).

Begleitung durch PIKAS

Das Deutsche Zentrum für Lehrerbildung Mathematik (DZLM), seit 2011 bundesweite Anlaufstelle für die Fortbildung von Mathematik-Lehrkräften und Multiplikatoren (siehe auch Seite 60 ff.) hat gemeinsam mit PIKAS insgesamt elf solcher schulinternen Professionellen Lerngemeinschaften bei ihrer Arbeit über ein Schulhalbjahr unterstützt – finanziell und mit Informationsmaterial. Im Gegenzug sollten die Arbeitskreise ihre Arbeitsprozesse dokumentieren und als Beispiele für gute Praxis zur Verfügung stellen. Für die Arbeitskreise anderer Schulen ergeben sich auf diese Weise Diskussions- und Reflexionsgrundlagen für die eigene Arbeit.

Bestimmend für die konkrete inhaltliche Ausrichtung der Arbeit sind jeweils die Bedürfnisse der einzelnen Schulen vor Ort. Die Vorgehensweise ist dabei stets ähnlich: Ziel dieser kollegialen Zusammenarbeit ist es, gemeinsam ein Konzept zu erarbeiten oder weiterzuentwickeln, das dem Kollegium der gesamten Schule

oder der Fachgruppe Mathematik vorgestellt werden sollte. Rückmeldungen des Kollegiums sind in diesem Zusammenhang wichtig, weil sie entscheidende Impulse für eventuell notwendige Überarbeitungen geben. Die überarbeitete Version des Konzepts wird schließlich als Leitlinie der zukünftigen Unterrichtsarbeit der Schule gemeinsam verabschiedet. Den Weg zu dieser Leitlinie zeigt das Beispiel einer Schule in Delbrück.

Professionelle Lerngemeinschaft an der St. Marien-Schule in Delbrück

Die Professionelle Lerngemeinschaft der St. Marien-Schule in Delbrück setzt sich aus vier Lehrerinnen (eine Mathematiklehrerin je Jahrgang) und der Konrektorin der Schule zusammen. Bei der Gründung wurde ein wöchentliches Arbeitstreffen direkt im Anschluss an den Unterricht, von maximal zwei Stunden Dauer, festgelegt. Die Stundenpläne der Arbeitskreis-Mitglieder wurden so ausgerichtet, dass eine Teilnahme möglich war.



Bedarfsanalyse

Die Themenfindungsphase startete mit einer Bedarfsanalyse: Zentral waren dabei sowohl die aktuelle Situation des Mathematikunterrichts als auch individuelle Erwartungen und Wünsche an die Schwerpunkte der gemeinsamen Arbeit. Schließlich einigte man sich auf folgendes Ziel: „Wir wollen ergiebige Lernumgebungen zur Differenzierung im Mathematikunterricht kennenlernen, analysieren, im eigenen Mathematikunterricht erproben und schulverbindlich etablieren.“

Begleitung durch das Teilprojekt AS

Die Arbeit in der PLG war für die Kolleginnen an der St. Marien-Schule noch weitgehend Neuland. Offene Fragen zu den Leitideen der schulinternen Lerngemeinschaften konnte der PIKAS-Teilbereich AS mit seinem Material beantworten helfen: Unter der AS-Rubrik im „Haus des Lernens“ in den Stockwerken „Kooperation“ und „Hospitation und Feedback“ finden sich ausführliches Informationsmaterial

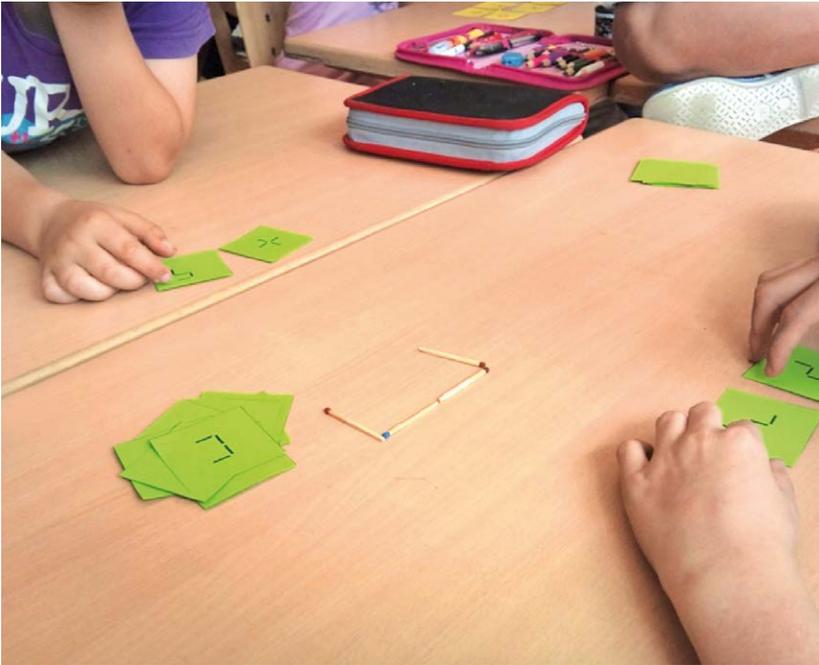
in Form von allgemeinen Info-Texten, Praxisbeispielen, Begleitmaterial zur Durchführung einer PLG sowie Videos, die die Arbeit einer praktizierenden PLG dokumentieren. Sie machen das Thema „Kollegiale Hospitation – Bedingungen, Organisation, Chancen und Grenzen“ transparent.

Schwerpunktsetzung und Arbeitsschritte

Exemplarisch wählten die Lehrerinnen die sogenannte ergiebige Lernumgebung „Streichholz-Vierlinge“ zu Symmetrie und Raumvorstellung aus. Ein wesentlicher Grund für diese Schwerpunktsetzung war, dass die Arbeitskreis-Teilnehmerinnen den Mathematikunterricht der Schule insgesamt als zu „arithmetik-lastig“ einschätzten. Das Besondere an der Lernumgebung ist zudem, dass sie prinzipiell für alle Schulstufen der Grundschule geeignet ist – auch für den Anfangsunterricht. Außerdem schaffen die „Streichholz-Vierlinge“ eine Verbindung zwischen konkreter Handlungsorientierung und Vorstellungsentwicklung.

Zur Erarbeitung des Themas wurden anschließend folgende Arbeitsschritte festgelegt beziehungsweise umgesetzt:

1. Gemeinsame Planung einer Unterrichtsreihe zur Lernumgebung „Streichholz-Vierlinge“ im Arbeitskreis.



Streichholz-Vierlinge: Die Kinder suchen nach den passenden Aufgabenkarten, indem sie mithilfe von Streichhölzern ausprobieren, ob man die vorgegebene Figur legen kann.

2. Gemeinsame Durchführung der Unterrichtsreihe; dabei kollegiale gegenseitige Hospitationen durch die Mitglieder des Arbeitskreises.
 3. Sammlung, Analyse und Auswertung von Schülerdokumenten zur besseren Wahrnehmung von tatsächlichen individuellen Vorgehensweisen, Strategien und Lernständen der Kinder.
 4. Auf dieser Basis: Vorbereitung einer kollegiumsinternen Lehrerfortbildung zur Lernumgebung „Streichholz-Vierlinge“.
 5. Durchführung der kollegiumsinternen Lehrerfortbildung: Vorstellung der Ergebnisse aus Planung, Durchführung, Analyse und Auswertung.
 6. Zeitnahe Erprobung der ergiebigen Lernumgebung in den anderen Klassen durch weitere Lehrerinnen des Kollegiums; dabei Unterstützung durch die Mitglieder des Arbeitskreises in Form kollegialer Hospitationen sowie
 7. Evaluation im Rahmen einer anschließenden Lehrerkonferenz: Beratung und Diskussion über die schulverbindliche Festschreibung.
- Übergeordnet ging es außerdem darum, die festgelegten Arbeitsschritte zu flexibilisieren – um sie für die zukünftige Arbeit mit anderen ergiebigen Lernumgebungen und anderen Themenschwerpunkten entsprechend anpassen zu können.

Unterstützung durch PIKAS-Materialien

Während der Erarbeitung und Umsetzung der einzelnen Arbeitsschritte bot das PIKAS-Material gute Unterstützung. Im konkreten Fall erwiesen sich im PIK-Bereich beispielsweise die Fortbildungs-, Unterrichts- und Informationsmaterialien des Hauses 7 als sehr hilfreich. Denn auf der Ebene der Unterrichtsmaterialien bietet dieses Haus entsprechend aufbereitete ergiebige Lernumgebungen, die sofort einsetzbar sind. Aber auch in den Fortbildungsmaterialien und im Informationsmaterial fand der Arbeitskreis nützliche Hintergrundinformationen zu ergiebigen Lernumgebungen im Allgemeinen. Diese Informationen waren eine gute Unterstützung für die Kolleginnen bei der Vorbereitung der späteren kollegiumsinternen Lehrerfortbildung. Insgesamt war die Beschäftigung mit dem PIKAS-Material also auf inhaltlicher, struktureller, systematischer und auch organisatorischer Ebene hilfreich.

Ausblick

Der schulinterne Arbeitskreis in der St. Marien-Schule wird fortbestehen. An den oben beschriebenen Arbeitsschritten für die neu gewählte thematische Ausrichtung will das Kollegium festhalten. Dabei sollen jeweils andere Themen im Mittelpunkt stehen: etwa die fachbezogene Sprachförderung im Mathematikunterricht, die kompetenzorientierte Leistungsfeststellung oder der Einsatz weiterer ergiebiger Lernumgebungen. Fazit der Schule: PLGen sind „Themen-Allrounder“ und vielfältig einsetzbar.



Professionelle Lerngemeinschaften sind ein Gewinn für das Kollegium. So lässt sich gut ein gemeinsamer „Spirit“ für die Unterrichtsentwicklung der gesamten Schule entwickeln.

! LEITFADEN FÜR DIE ARBEIT EINER PROFESSIONELLEN LERNGEMEINSCHAFT

1. Begrenzen Sie die Gruppengröße der PLG auf maximal fünf Mitglieder.
2. Einigen Sie sich auf regelmäßige (wöchentliche oder zweiwöchentliche) Treffen und halten Sie diese ein.
3. Alle Mitglieder der PLG sind gleichberechtigt.
4. Jedes Mitglied übernimmt nach dem Rotationsprinzip die Leitung einer Sitzung und führt Protokoll.
5. Wählen Sie ein Thema oder Entwicklungsvorhaben aus dem Unterricht, das es erfordert, regelmäßig Arbeiten von Schülerinnen und Schülern zu untersuchen und zu beobachten.
6. Entwickeln Sie einen Arbeitsplan für Ihre PLG.
7. Verfassen Sie nach jedem Arbeitstreffen ein kurzes Arbeitsprotokoll, in dem die Absprachen festgehalten werden.
8. Nutzen Sie Fortbildungen und Workshops, um die von der PLG gesteckten Ziele zu erreichen.
9. Reflektieren Sie die Arbeit Ihrer PLG, um die Auswirkungen Ihrer Arbeit auf das Schülerlernen festzustellen.
10. Damit die Arbeit in der Gruppe effektiv und zeitsparend verläuft, sollte jede Sitzung der PLG von einer Lehrkraft moderiert werden. Dabei bietet es sich an, zu rotieren und sich bei der Moderation abzuwechseln.



Fortbildungen

Inspiration für den Unterricht

PIKAS hat mit seinen Fortbildungsveranstaltungen bislang über 20.000 Lehrkräfte erreicht. Fortbildungen sind für Lehrerinnen und Lehrer essenziell: Denn wer seine Schülerinnen und Schüler für Mathematik interessieren und begeistern will, braucht selbst regelmäßig neue Impulse für den Unterricht. Hinzu kommen tägliche Herausforderungen wie heterogene Schülergruppen oder Inklusion. Nicht wenige Grundschullehrkräfte unterrichten zudem Mathematik fachfremd. Andere sind zwar studierte Mathematiklehrkräfte, wurden in dem Fach während des Vorbereitungsdienstes aber nicht ausgebildet. Darüber hinaus bleibt an diversen Hochschulen im Lehramtsstudium die Verzahnung von Schulwissen, Fachwissen und Fachdidaktik auf der Strecke.

Regelmäßige und gezielte Fortbildungen helfen, diese Defizite auszugleichen. Eine wichtige Rolle spielen dabei auch Multiplikatoren: Lehrkräfte, die ihr Wissen ihrerseits strukturiert an Kolleginnen und Kollegen weitergeben und diese fortbilden. Damit die eigene Neugier am Fach erhalten bleibt, sollten Fortbildungen vor allem dreierlei: Anregungen für die Unterrichtsgestaltung geben, die im Schulalltag sofort umsetzbar sind. Den Lehrkräften auf Augenhöhe begegnen. Nachhaltig wirken und Spaß machen.

„Wir müssen den Lehrern auf Augenhöhe begegnen“

Interview mit Prof. Dr. Jürg Kramer

Wo können Fortbildungen ansetzen – und wie gestaltet man sie so, dass Lehrkräfte am Ball bleiben? Auf Initiative der Deutsche Telekom Stiftung ist 2011 das Deutsche Zentrum für Lehrerbildung Mathematik (DZLM) gegründet worden. Das Zentrum versteht sich als länderübergreifende Anlaufstelle für die Fortbildung von Multiplikatoren, Lehrkräften, Elementarpädagogen und bietet über seine Website www.dzlm.de ein Portal für fachlichen Austausch. PIKAS ist mittlerweile Bestandteil des Zentrums, die Veranstaltungen und Materialien des Projekts sind über die DZLM-Website abrufbar. Ein Gespräch mit dem DZLM-Direktor Jürg Kramer.

Herr Kramer, für manche Lehrerinnen und Lehrer sind Fortbildungen ein notwendiges Übel. Können sie auch richtig Spaß machen?

Jürg Kramer: Fortbildungen sollen sogar Spaß machen. Denn genau die Begeisterung für das Fach, die Schülerinnen und Schülern vermittelt werden soll, müssen wir, als Fortbildner, zunächst bei den Lehrkräften wecken oder wiederbeleben. Und das gelingt am besten, wenn man die Lehrkräfte in den Fortbildungen selbst wieder zu Entdeckern werden lässt und zum Beispiel spielerisch-experimentelle Elemente einbaut.

Warum sind Fortbildungen essenziell?

Jürg Kramer: Weil es wichtig ist, neue Impulse für den eigenen Mathematikunterricht zu bekommen und diese an die Schülerinnen und Schüler weiterzugeben. Zumal die neuen, von der

Kultusministerkonferenz empfohlenen Bildungsstandards ein Neudenken des Unterrichts erfordern. Auf den Grundschulbereich bezogen, spielen Fortbildungen auch deshalb eine besondere Rolle, weil in der Grundschul-Mathematik die Weichen für die spätere Schullaufbahn gestellt werden.

Welche Unterrichtsprozesse können durch gezielte Fortbildungen unterstützt, welche Fähigkeiten geschult werden?

Jürg Kramer: Ein Beispiel: Lehrerinnen und Lehrer müssen sich mit kognitionspsychologischen Prozessen auseinandersetzen; also damit, wie elementarmathematische Inhalte vermittelt werden und wie sie von den Schülerinnen und Schülern aufgenommen werden. Dafür braucht es eine entsprechende Diagnosefähigkeit und eine Sicherheit darin, Lernstände der Schülerinnen und Schüler zu ermitteln.

Warum sind speziell Grundschullehrer fortbildungsbedürftig?

Jürg Kramer: Sich regelmäßig fortzubilden, ist für alle Lehrkräfte wichtig. Bei Grundschullehrkräften kommt hinzu, dass etliche von ihnen Mathematik fachfremd unterrichten, das Fach also nicht studiert haben. Durch regelmäßige und gezielte Fortbildungen kann diese fehlende Fachausbildung ausgeglichen werden. Von Defiziten in der Lehrerausbildung sind allerdings nicht nur die fachfremd Unterrichtenden betroffen.

Wo liegen die Probleme?

Jürg Kramer: Wir haben es in der Lehrerausbildung an den Universitäten mit der sogenannten doppelten Diskontinuität zu tun: Die Studienanfänger lernen in den Lehrveranstaltungen eine Mathematik kennen, die kaum etwas mit ihrer Schulmathematik zu tun hat. Wenn sie später die Uni verlassen, um an einer Schule zu unterrichten, merken sie wiederum, dass das, was sie sich an der Hochschule angeeignet haben, nur wenig mit der Mathematik im Schulalltag zu tun hat. Es findet im



Jürg Kramer leitet das Deutsche Zentrum für Lehrerbildung Mathematik (DZLM). Es ist die bundesweite Anlaufstelle für die Fort- und Weiterbildung von Lehrkräften.

Studium also zu wenig Verzahnung von Schulwissen, Fachwissen und Fachdidaktik statt.

Können PIKAS und das DZLM mit ihrem Fortbildungsangebot diese Lücke schließen?

Jürg Kramer: Ja, denn wichtig sind unterrichtsnahe Angebote, die schnell umsetzbare Impulse für einen lebendigen Unterricht geben. Für Junglehrerinnen und -lehrer sind Fortbildungen eine große Stütze beim Start in den Beruf. Es geht dabei nicht nur um die Gestaltung des normalen, täglichen Unterrichts, sondern zum Beispiel auch um die Herausforderungen, die durch heterogene Schülergruppen mit unterschiedlichen Sprach- und Leistungsniveaus entstehen. Das gilt aber natürlich auch für ältere, erfahrene Lehrkräfte, denen Fortbildungen dabei helfen, im Beruf aktiv zu bleiben und nicht in einem starren Schema zu verharren.

Die Älteren können ihre Erfahrungen nutzen und sich zu Multiplikatoren fortbilden lassen, die ihr Wissen ihrerseits an ihre Kollegen weitergeben ...

Jürg Kramer: Das gilt nicht nur für die älteren Lehrkräfte, sondern auch für ihre jungen Kolleginnen und Kollegen, die entsprechend motiviert sind. Die Fortbildung von Multiplikatoren hat einen hohen

Stellenwert: Sie sind Berater und Vermittler guter Praxis, „Brückenbauer“ zwischen Forschung und praktischer Umsetzung und tragen zur Verbreitung von Innovationen in den Klassenzimmern ihrer Schule und anderer Schulen bei. Mittel- bis langfristiges Ziel des DZLM ist es deshalb, einen Weiterbildungsstudiengang für Multiplikatoren zu etablieren.

Am DZLM werden Fortbildungen nicht nur entwickelt, sondern auch evaluiert. Welche Art der Fortbildung hat sich dabei als besonders wirkungsvoll herausgestellt?

Jürg Kramer: Es hat sich bewährt, die Veranstaltungen von einem Dozenten-Tandem, bestehend aus einem Wissenschaftler und einer Lehrerin oder einem Lehrer, durchführen zu lassen. Denn so kommen wissenschaftliches Fachwissen und Praxiserfahrung gleichermaßen zum Einsatz. Ein anderer wichtiger Punkt ist die Dauer der Maßnahmen: Wir haben festgestellt, dass sie dann besonders effektiv sind, wenn sie nicht nur als einmalige Veranstaltung stattfinden, sondern die Lehrkräfte eine Zeit lang begleiten. Denn so können die Kurs-Teilnehmer ihre Erfahrungen mit der praktischen Umsetzung der Kursinhalte besser nachbereiten.

Wie sieht ein optimaler Fortbildungsverlauf aus?

Jürg Kramer: Als ein gutes Modell haben sich drei Termine mit jeweils einigen Wochen Abstand dazwischen erwiesen. So bleibt genug Zeit für Erprobungs- und Reflexionsphasen, in denen das Gelernte im Unterricht angewendet wird. Beim zweiten Termin können die Lehrkräfte sich bereits über ihre Erfahrungen austauschen. Dann beginnt die Adaptionphase: Idealerweise werden aus den erprobten Konzepten verinnerlichte Tools für den Unterricht. Zwischen den Terminen sollte der Austausch online fortgesetzt werden: in Chat-Foren oder durch Aufgaben, die die Teilnehmer bearbeiten müssen.

Das DZLM propagiert ein „continuous professional development“ – die kontinuierliche berufliche Weiterentwicklung. Wie schafft man es, dass Lehrkräfte am Ball bleiben, Fortbildungen nicht nur „absitzen“, sondern auch nachhaltige Wirkung daraus ziehen?

Jürg Kramer: Indem man sie nicht als „Berieselungsveranstaltungen“ durchführt. Die Teilnehmer sollen ihre Fortbildungen aktiv mitgestalten können. Wir müssen ihnen auf Augenhöhe begegnen, sie ernst nehmen und dürfen nicht übersehen, dass viele von ihnen durch jahrzehntelange Berufserfahrung große Expertise erlangt haben. Das ist übrigens etwas, das wir auch den künftigen Multiplikatoren in deren Fortbildungen mit auf

den Weg geben: dass sie als Fortbildner später Erwachsene mit Fach- und Expertenwissen und keine Schüler vor sich haben. Einige vergessen das manchmal.

! ZUR PERSON

Prof. Dr. Jürg Kramer ist Professor für Mathematik an der Humboldt-Universität zu Berlin und Direktor des „Deutschen Zentrums Lehrerbildung Mathematik“ (DZLM). Als Forscher beschäftigt er sich mit fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Fragestellungen der Mathematik, unter anderem auch der Lehreraus- und -fortbildung.

Jedes Kind hat ein eigenes Lernbedürfnis

Ein PIKAS-Mathetag in Hamm

Neues lernen, diskutieren, sich mit Kollegen austauschen: Die Mathetage sind ein fester Bestandteil der PIKAS-Maßnahmen zur Fortbildung von Grundschullehrerinnen und -lehrern. Eindrücke von einer Veranstaltung in Hamm, die sich mit Förderansätzen von Grundschulkindern beim Rechnen beschäftigt.

Was haben Elfzig und Nullhundert gemeinsam? – „Aus Sicht von Kindern sind das ernst gemeinte, höchst sinnvolle Zahlenkonstruktionen“, sagt Beate Sundermann. Sie stellt das Beispiel auf dem PIKAS-Mathetag für Grundschullehrkräfte in Hamm vor. „Falsche Antworten sind nicht immer wirklich falsch. Denn Kinder folgen ihrer eigenen Logik. Und die entspricht nicht immer unserer Erwachsenenlogik“, erläutert die für das PIKAS-Projekt zur Technischen Universität Dortmund abgeordnete Grundschullehrerin.

Kindliches Denken beim Rechnen und die Frage, wie Lehrkräfte und Eltern die Kinder auf dem Weg zum eigenständigen Denken individuell fördern können, stehen im Mittelpunkt vieler PIKAS-Mathetage, die von den PIKAS-Lehrerinnen (siehe auch Seite 22 ff.) betreut werden. Rund zwei Dutzend dieser Fortbildungen haben seit Herbst 2012 in Nordrhein-Westfalen bereits stattgefunden. Die Veranstaltung in Hamm trägt den Titel: „Heterogenität im Mathematikunterricht in der Grundschule“. Etwa 60 Lehrerinnen, Lehrer und Schulleitungen aus der Region

sind der Einladung des zuständigen Schulamtsdirektors Walter Hake-Bobka gefolgt. In Vorträgen und in vier Workshops (Inklusion, heterogene Lerngruppen, Sprachförderung, Schulentwicklung) erproben die Teilnehmer Mathespiele für den Anfangsunterricht, tauschen sich über Möglichkeiten zur Sprachförderung im Mathematikunterricht aus und diskutieren über geeignete Aufgabenstellungen für Kinder mit Förderbedarf im Bereich „Lernen“.

„Mit dem Mathetag unterstützen wir die Lehrkräfte dabei, den tradierten Arithmetik-Unterricht und die Fehler, die Kinder scheinbar dabei machen, zu hinterfragen“, erläutert Walter Hake-Bobka. Zu lange sei es um Richtig oder Falsch gegangen und zu wenig darum, Denkprozesse der Schülerinnen und Schüler stärker zu fördern. Teilnehmerin Heidi Gudrun Walter pflichtet ihm bei. Die Direktorin der Ludgeri-Grundschule in Hamm-Nord weiß aus eigener Erfahrung: „Bei vermeintlich falschen Antworten handelt es sich oft gar nicht um Denkfehler oder Blockaden. Die Kinder suchen nur im Rahmen ihrer



Austausch im Workshop: Mathe-Tage – wie hier in Hamm – bieten Lehrkräften eine gute Gelegenheit, Neues kennenzulernen und im Unterricht gleich umzusetzen.

Möglichkeiten nach Lösungen. Das müssen wir fördern.“ Heidi Gudrun Walter ist überzeugt: „Jeder kann singen, jeder kann rechnen.“

Anregungen sind sehr willkommen

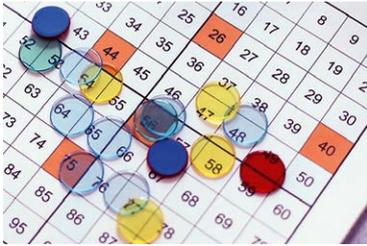
Das PIKAS-Team möchte den Pädagoginnen und Pädagogen praktische Hilfen zur Hand geben und sie zum Austausch mit Kollegen ermuntern. „Hier bekommen sie neue Impulse, gleichzeitig geben die PIKAS-Mitarbeiterinnen eine Einführung zum Einsatz der Materialien im Unterricht. Das ist sehr hilfreich, weil Materialien auf die Kernlehrpläne abgestimmt sind, gute Lernaufgaben enthalten und auch die Arbeitsbelastung der Lehrerinnen und Lehrer reduzieren“, sagt Walter Hake-Bobka.

Die Teilnehmenden wissen diese Anregungen sehr zu schätzen. Silke Kreling etwa unterrichtet eine erste Klasse in der Gebrüder-Grimm-Schule in Bockum-Hövel. Viele ihrer kleinen Schülerinnen und Schüler haben Probleme mit der deutschen Sprache. „Für Kinder ist der

Zugang zu unserer Erwachsenen-Logik beschwerlich, vor allem wenn die Sprache noch fehlt“, sagt sie. „Das hat für den Rechenunterricht gravierende Folgen.“ Sie erhofft sich praktische Tipps, wie sie Kinder etwa beim Erklären von Rechenwegen unterstützen kann.

Silke Kreling hat sich deshalb für den Workshop zum Thema Sprachförderung entschieden und ist dort Beobachterin einer Übung: Zwei Kollegen sollen laut darüber nachdenken und darlegen, wie sie eine Rechenaufgabe lösen. Silke Krelings Fazit: Die Kollegen verwenden Fachbegriffe wie „Summand“ ganz selbstverständlich und sprechen schnell. „Summand“ oder „Subtrahieren“ sind jedoch für Grundschulkindern komplizierte Begriffe, erst recht, wenn sie Deutsch nicht als Muttersprache lernen.

Nicole Niedballa, stellvertretende Schulleiterin an der Aplerbecker-Mark-Grundschule, leitet den Workshop und gibt Tipps: „Langsam und deutlich sprechen, die Worte mit Mimik und Gestik



Der Fantasie sind keine Grenzen gesetzt: Materialbeispiele für die spielerische Vermittlung des Lernstoffes.

unterstützen, bei vermeintlich falschen Antworten nachfragen, wie es das Kind gemeint hat und viele Gesprächssituationen schaffen.“

Fördernde Rückmeldungen geben

Auch die vielen PIKAS-Rechenspiele bringen die Lehrkräfte mit den Kindern, aber auch die Kinder untereinander ins Gespräch. Annetraut Körmeling von der Kardinal-von-Galen-Schule im Kreis Warendorf testet im Workshop „Heterogenität im Anfangsunterricht“ das Spiel „Bohnen auf den Teller“. Die Übung fördert Kinder beim Schätzen und Zählen. Sie sollen so viele Bohnen auf einmal aus dem Schälchen fassen, wie der Würfel Augen zeigt. Für die Spielanregung ist Annetraut Körmeling dankbar. „Ich habe zwar Mathe studiert – das ist aber viele Jahre her“, sagt sie. Besonders interessiere sie die Frage, wie sie das unterschiedliche Wissen und Vermögen ihrer Erstklässler herausfinden und jedem Kind eine fördernde Rückmeldung geben kann. „Deshalb werde ich nach dem Workshop auf alle Fälle in Haus 9 stöbern.“

Ein Blick auf die „Materialien“-Seite der PIKAS-Website (siehe auch Seite 84 f.) zeigt: Hinter „Haus 9“ verbirgt sich im Teilprojekt PIK das Thema „Lernstände wahrnehmen“. PIKAS-Lehrerin Beate Sundermann empfiehlt den

Mathetag-Teilnehmern dazu eine Eingangs-Standortbestimmung – ein Arbeitsblatt mit Aufgaben, die noch nicht oder zum Teil im Unterricht behandelt wurden. Damit lässt sich in Erfahrung bringen, welche Fähigkeiten und Fertigkeiten die Kinder mitbringen. „Wichtig ist, dass die Kinder die Befragung nicht als Leistungstest empfinden, sondern wissen, dass sie damit der Lehrerin bei der Planung des Unterrichtes helfen“, betont Sundermann. „Und das Kind kann sehen, was es schon kann und was es noch lernen wird.“

Diese alltagstaugliche Diagnostik wird von einer kurzen Selbsteinschätzung der Kinder begleitet und am Ende der Unterrichtsreihe wiederholt. Katja Kranz von der Lessingschule in Hamm arbeitet in ihren Ersten Klassen mit PIKAS-Materialien und bestätigt: „Die Kinder im Lernprozess zu unterstützen und ihnen ihren eigenen Lernfortschritt zu zeigen ist unglaublich wichtig.“ Aber die Lehrerin für Mathematik, Deutsch und Kunst hat auch Bedenken: „Jedes Kind hat ein eigenes Lernbedürfnis. Nur wie können wir bei Klassenstärken mit 30 Kindern auf jedes einzelne Kind eingehen?“ Solche Fragen und Diskussionspunkte können Lehrerinnen und Lehrer künftig im neuen Hammer PIKAS-Mathe-Arbeitskreis vertiefen (siehe auch Seite 74 f. und Seite 76 ff.).

PIKAS-Material für Fortbildungen

Ein Überblick

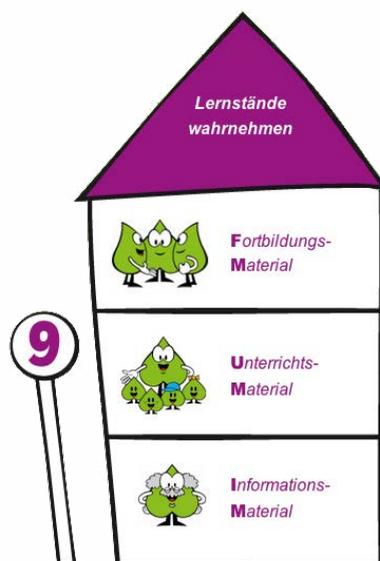
Zu jedem Themen-Schwerpunkt (siehe Seite 19 f., Seite 88 f., Seite 90 f.) gibt es Fortbildungsmaterialien für Lehrkräfte und Multiplikatorinnen und Multiplikatoren, die ihrerseits ihre Kollegen fortbilden wollen. Sie setzen sich jeweils aus mehreren Modulen zusammen, die teilweise aufeinander aufbauen. Größtenteils gibt es zu den einzelnen Fortbildungsmodulen auch passendes Unterrichtsmaterial, das parallel erstellt und erprobt wurde, um beispielhaft die Inhalte der Module anschaulich und vor allem praxisorientiert zu gestalten.

Das Fortbildungsmaterial umfasst zumeist Sachinfos, die fachdidaktische beziehungsweise fachwissenschaftliche und zentrale mathematische Hintergründe des Themas zusammenfassen. Zusätzlich wird an geeigneter Stelle auch auf Informationsmaterial verwiesen. Beim Fortbildungsmaterial, das zur Durchführung einer Fortbildungsveranstaltung direkt oder für die eigenen Zwecke modifiziert eingesetzt werden kann, wird zwischen Moderator-Material und Teilnehmer-Material unterschieden.

Das Moderator-Material besteht in der Regel aus einer Powerpoint-Präsentation und einem Moderationspfad, der nicht nur wichtige Hintergrundinformationen zum Thema liefert, sondern auch

die verdichteten Erfahrungen aus zurückliegenden Veranstaltungen wiedergibt. Zusätzlich stehen den Moderatoren in einigen Fortbildungsmodulen weitere Materialien – zum Beispiel Videos, Handouts oder Rückmeldebögen – zur Verfügung.

Das Teilnehmer-Material umfasst „Arbeitsaufträge“ oder „Arbeitsblätter“, die die Teilnehmer der Fortbildung zur aktiven Auseinandersetzung mit ausgewählten Themenschwerpunkten anregen, sowie weitere Materialien, die für die vorgeschlagenen Arbeitsphasen eingesetzt werden können.



Auch das Fortbildungsmaterial ist in den PIKAS-Doppelhäusern zu finden. Wie alles übrige Material ist es auf der Website einsehbar und herunterladbar.



Transfer

Miteinander und voneinander lernen

Die Teilnahme an Fortbildungen und an kollegialen Arbeitskreisen gehört zur berufsbegleitenden Aufgabe von Lehrerinnen und Lehrern. Wer sich regelmäßig und gezielt mit anderen Lehrkräften austauscht, bleibt stets auf dem Laufenden über neue Konzepte und Ideen für eine prozessorientierte Unterrichtsgestaltung. Motivierte und neuen Unterrichtskonzepten gegenüber aufgeschlossene Lehrkräfte wiederum schaffen gute Voraussetzungen für eine fachbezogene Entwicklung der gesamten Schule.

Wichtige Unterstützer für diesen Transfer von PIKAS in die Schulen waren und sind die Schulämter: In den vergangenen Jahren haben sie in Nordrhein-Westfalen die Nutzung der im Projekt entwickelten Materialien und die Einrichtung der schulübergreifenden PIKAS-Lehrer-Arbeitskreise an den Grundschulen angeregt und gefördert. Ziel ist es, durch das regelmäßige Miteinander- und Voneinanderlernen ein festes Netzwerk zwischen den Schulen zu knüpfen, einander Feedback zu geben und sich so gegenseitig zu inspirieren. Vielerorts sind die Arbeitskreise, die sich aus Fortbildungsveranstaltungen wie dem Mathe-Tag (siehe Seite 64 ff.) entwickelt haben, bereits zur festen Institution geworden.

Und schließlich: Eine große Rolle für den reibungslosen Transfer spielt der einfache Online-Zugang zum Material, das die Lehrkräfte für die Unterrichtsgestaltung, für die eigenen Fortbildungen oder als Multiplikatoren für Schulungen ihrer Kolleginnen und Kollegen nutzen können.

„PIKAS bietet Antworten auf viele Fragen zum Unterricht“

Interview mit den Schulamtsdirektoren Monika Baum und Thomas Bongartz

Ein gutes Konzept für die Unterrichts- und Schulentwicklung ist das eine. Der Transfer dieser Ideen in die Schulen – etwa über Fortbildungen oder in Lehrer-Arbeitskreisen – das andere. Monika Baum, Schulamtsdirektorin in Köln, und Thomas Bongartz, ihr Amtskollege in Viersen, erzählen, was sie dafür tun.

Frau Baum, Herr Bongartz, inwieweit können Sie als Entscheidungsträger Schulen in ihrer Entwicklung beeinflussen?

Monika Baum: Veränderungen kann man weder als Schulleitung noch als Schulaufsicht „verordnen“. Wir haben ein Bildungssystem, das zwar de jure durch viele Vorgaben gesteuert wird, aber de facto sind es die Lehrkräfte, die durch ihr Handeln letztlich die eigentliche Entscheidung und die eigentliche Entwicklung beeinflussen können.

Thomas Bongartz: Das sehe ich auch so. Der eigene Antrieb der Schulen besteht darin, den Kindern qualitativ hochwertigen und individuell fördernden Unterricht zu bieten, gerade in den heterogenen Lerngruppen. Dass dies mit PIKAS gut funktionieren kann, haben die Schulleitungen und Lehrkräfte erkannt.

Dennoch mussten Sie PIKAS erst einmal bekannt machen, damit es sich weiterverbreitet. Wie sind Sie dabei vorgegangen?

Thomas Bongartz: Die Unterrichtsentwicklung thematisiere ich bei Dienstbesprechungen mit den Schulleitungen aber auch mit den Fachkonferenzvorsitzenden. Wir haben in Viersen beispielsweise zu PIKAS im vergangenen Jahr insgesamt acht solcher regionalen Dienstbesprechungen durchgeführt. Durch die Organisation in regionalen Kleingruppen war es den Fachkonferenzvorsitzenden für Mathematik besser möglich, sich intensiv auszutauschen. Sie konnten die gewonnenen Erkenntnisse später gleich in ihr eigenes Kollegium hineintragen. Wir empfehlen, dass neben den Schulleitungen teilweise auch einzelne Lehrkräfte der Schulen an den gemeinsamen Besprechungen teilnehmen. Das kann die Implementation an den Schulen erleichtern.

Monika Baum: Denn es verstärkt die Wirkung, wenn es eben nicht nur die Schulleitung, sondern auch eine der Mathe-Lehrkräfte ist, die anschließend in die Schule zurückkehrt und sagt: „Wir wollen jetzt etwas Gutes machen.“ Die Schulleiter-Dienstbesprechungen sind ein gutes Steuerungselement. Denn ich habe die



Monika Baum: „Der Hauptanreiz ist sicherlich, dass PIKAS auf alle drängenden Fragen zum Unterricht Antworten bereithält.“

Möglichkeit, gezielt meiner Meinung nach dringliche Themen, insbesondere was Unterrichtsentwicklung und fachdidaktische Inspirationen betrifft, auf die Agenda zu setzen. Wir tagen in Köln sechs Mal im Jahr und machen zusätzlich eine zweitägige Klausurtagung. Die nutzen wir natürlich immer für fachdidaktische Unterrichtsentwicklungsthemen.

Waren die Reaktionen der Schulleitungen von Anfang an positiv?

Monika Baum: Ich habe für jeden Schulleiterkreis einen ganzen PIKAS-Tag durchgeführt; der PIKAS-Projektleiter, Christoph Selter, war auch dabei. Das Ergebnis war große Begeisterung. Der Hauptanreiz ist sicherlich, dass PIKAS letztlich auf alle drängenden Fragen zum Unterricht Antworten bereithält. Diese positive Reaktion auf die Vorstellung des Projekts war für alle eine Art inhaltliche Anschubfinanzierung, um sich auf den Weg zu machen. Man muss

jedoch realistisch sein: Das wirkliche Ausmaß der Umsetzungsmöglichkeiten in den jeweiligen Schulen wird manchmal überschätzt.

Wo liegen die Schwierigkeiten?

Monika Baum: Wenn man in den Schulen auf die operative Ebene schaut – was sie dort leisten und bedenken müssen, in vielen Aufgabenfeldern, etwa beim Umgang mit Heterogenität, Inklusion oder Sprachförderung –, dann droht schnell eine Differenz zwischen dem, was sie machen möchten und dem, was sich dann tatsächlich umsetzen lässt.

Thomas Bongartz: Wir von der Schulaufsichtsseite raten deshalb dazu, sich konsequent für jeweils etwa ein Jahr Schwerpunkte zu wählen, zum Beispiel den Schwerpunkt Mathematik. Auch wenn man weiß, dass man eventuell in Deutsch oder im Sachunterricht ebenfalls Handlungsbedarf hat. Wir haben vor Kurzem



Thomas Bongartz: „Wir von der Schulaufsichtsseite raten dazu, sich konsequent für jeweils etwa ein Jahr Schwerpunkte zu wählen.“

mit den Schulen intensiv in Mathematik zu wünschenswerter Aufgabenkultur, Unterrichtsgestaltung, Leistungserziehung und Leistungsbewertung gearbeitet. Eine PIKAS-Lehrerin hat uns dabei unterstützt. Und dieser Bereich ist so komplex, dass man ihn für eine gewisse Zeit intensiv in den Schulen bearbeiten sollte. Damit man sich dann in der jeweiligen Schule auf verbindliche Strukturen und Inhalte verständigen und diese verabschieden kann.

Mit Information und Anregung im Rahmen der regelmäßigen Besprechungen und Konferenzen ist es aber sicherlich nicht getan?

Thomas Bongartz: Entscheidend ist, dass begleitend dazu auch Fortbildungsangebote des zuständigen Schulamt-Kompetenzteams mitgenutzt werden. Die Zusammenarbeit zwischen den PIKAS- und den

Kompetenzteam-Moderatorinnen hat dabei sehr gut funktioniert. Wir haben den Fachkonferenzvorsitzenden in den Dienstbesprechungen angeboten, Fortbildungen zu besuchen. Den Teilnehmern war es so möglich, mithilfe des PIKAS-Materials Inhalte im eigenen Unterricht zu erproben und praxisnah im eigenen Kollegium zu vermitteln. Für sehr wichtig halte ich auch die Arbeitskreise, die sich aus den Mathe-Tagen heraus entwickeln und in denen ein regelmäßiger Austausch fortgesetzt wird.

Welche Fortbildungsthemen erscheinen Ihnen besonders relevant und werden stark nachgefragt?

Monika Baum: Relevant sind alle schon angesprochenen großen Aufgabenfelder. Von großem Interesse für die Schulen sind auch Fortbildungen zum Thema: Was sind gute Aufgaben, woran erkenne ich sie? Wie implementiere ich sie in meine

Unterrichtsgestaltung? Auch die Frage der Leistungsbewertung treibt viele Lehrer um: Es geht ja nicht nur darum, ob die Kinder ihre Aufgaben lösen oder nicht, sondern auch darum, die heterogenen Voraussetzungen und Denkprozesse der Kinder richtig einzuordnen.

Schaffen Sie besondere Anreize für die Schulen, sich in Sachen Unterrichtsentwicklung auf den Weg zu machen?

Monika Baum: In Bezug auf PIKAS habe ich beispielsweise den Schulen – zur Verstärkung ihres Engagements – eine regelmäßige Begleitung und Unterstützung durch eine PIKAS-Moderatorin für ein ganzes Jahr in Aussicht gestellt. Voraussetzung dafür war die Bewerbung mit einem schlüssigen Konzept zur Unterrichts- beziehungsweise Schulentwicklung. Dieser kleine Wettbewerb hat einen zusätzlichen Anreiz geschaffen – die Schulen wissen die Unterstützung sehr zu schätzen.

Wie überprüfen Sie, ob und wie die neuen Ideen auch wirklich im Unterricht ankommen?

Thomas Bongartz: Die Schulen sind natürlich selbst dafür verantwortlich, wie sie ihre Schwerpunkte setzen. Wir sind jedoch zum Beispiel über jährliche, systematische Schulentwicklungsgespräche

mit den Schulen in Kontakt. Nicht im Sinne einer Leistungsabfrage, sondern im Sinne der Beratung, denn es geht vor allem darum, zu erfahren, wo die Schulen noch mehr Unterstützung brauchen.

! ZUR PERSON

Monika Baum ist Mathematiklehrerin und arbeitet seit 1972 im Schuldienst. Seit 1996 ist sie Schulamtsdirektorin in Köln, zwei Schulaufsichtsbezirke mit insgesamt 56 Grundschulen fallen in ihren Zuständigkeitsbereich.

Thomas Bongartz ist Mathematiklehrer und war an verschiedenen Grundschulen tätig, ehe er ins Schulamt für den Kreis Viersen wechselte. Seit Dezember 2013 ist er dort Schulamtsdirektor und zuständig für 48 Grundschulen.

Wie PIKAS und Schulämter kooperieren können

Transfer-Konzepte am Beispiel Nordrhein-Westfalen

Die enge Zusammenarbeit mit Schulämtern ist eine wichtige Voraussetzung für die Verbreitung von PIKAS. Im Fokus steht dabei, mithilfe des PIKAS-Materials und mit Fortbildungsveranstaltungen gezielt Strukturen und Konzeptionen zu unterstützen und aufzubauen, die den Mathematikunterricht in der Grundschule weiterentwickeln. Die konkrete Zusammenarbeit fällt dabei durchaus unterschiedlich aus – je nach den „Vorarbeiten“ und Bedürfnissen der jeweiligen Schulämter. Dessen ungeachtet gibt es zwei Hauptformen der Kooperation.

1. Mathe-Tage

... sind eintägige Fortbildungsveranstaltungen für unterschiedliche Zielgruppen (wie etwa Schulleitungen, Mathematik-Expertinnen der Schule, fachfremd Unterrichtende oder auch alle interessierten Lehrkräfte). Neben einem oder zwei Vorträgen im Plenum gibt es verschiedene Workshops aus den Teilprojekten. Qualifizierte Lehrkräfte beziehungsweise für PIKAS abgeordnete Lehrerinnen führen in der Regel mit Unterstützung von Multiplikatoren aus den jeweiligen Schulämtern diese Workshops durch. An einem Mathe-Tag nehmen – je nach Anzahl der Grundschulen im Schulamt – 60 bis 100 Lehrkräfte teil. Und da es natürlich auch außerhalb von PIKAS gutes Unterrichts- und Fortbildungsmaterial gibt, bieten die Mathe-Tage dafür ebenfalls

Platz. In manchen Schulämtern werden die Mathe-Tage in regelmäßigen Abständen wiederholt.

2. Mathe-Arbeitskreise

Sofern im Schulamt noch kein Mathe-Arbeitskreis existiert, wird ein solcher normalerweise am Ende des Mathe-Tages gegründet, um den Input der Fortbildungsveranstaltungen zu vertiefen. Ist das Schulamt für ein sehr großes Gebiet zuständig, werden von Fall zu Fall auch zwei Arbeitskreise eingerichtet. Etwa 25 Personen nehmen jeweils regelmäßig daran teil; sie treffen sich zwei- bis dreimal pro Halbjahr an einer der beteiligten Schulen. Zunächst begleitet eine PIKAS-Mitarbeiterin die Sitzungen und kooperiert mit den Multiplikatoren des Schulamts bei der Planung, Durchführung und Auswertung. Nach zwei bis drei Sitzungen läuft der Arbeitskreis dann eigenständig weiter.

Enge Zusammenarbeit

Geht es an die Vorbereitung von Mathe-Tagen und Mathe-Arbeitskreisen, ist im Vorfeld eine gute Kommunikation und Abstimmung der beteiligten Akteure (Schulaufsicht, Multiplikatoren, PIKAS-Mitarbeiter) unverzichtbar. Ebenso hat es sich bewährt, über das Projekt und die Intentionen der geplanten Veranstaltungen auf den regelmäßig stattfindenden Schulleiter-Dienstbesprechungen aller Grundschulen zu informieren. Denn so

können die Schulleitungen gezielt Kolleginnen schicken – idealerweise in Tandems, um den kollegialen Austausch über den Arbeitskreis innerhalb der jeweiligen Schule zu erleichtern. Auch können die Schulleitungen darüber beraten, wie die Arbeitskreis-Teilnehmerinnen und -Teilnehmer ihre Erfahrungen weitergeben: etwa in Konferenzen, Professionellen Lerngemeinschaften, Steuerungsgruppen-Sitzungen oder festen Kooperationszeiten. Die Weiterentwicklung des Mathematikunterrichts sollte dann auch in nachfolgenden Dienstbesprechungen der Schulleitungen regelmäßig auf der Tagesordnung stehen.

Die Bedürfnisse der Teilnehmer

Die Erfahrung zeigt: Die Teilnahme an einem Mathe-Arbeitskreis sollte aus eigenem Interesse und nicht als Dienstverpflichtung erfolgen. Für viele Lehrkräfte ist vor allem die Möglichkeit zum regelmäßigen fachlichen Austausch attraktiv. Deshalb gibt es bei den Treffen meist nur kurzen allgemeinen „Input“, viel Zeit wird dagegen für den Austausch reserviert. Zentrale Bezugspunkte der Treffen sind die Erfahrungen und Bedürfnisse der Teilnehmerinnen und Teilnehmer hinsichtlich der zuvor vereinbarten Schwerpunktthemen. Die Lehrkräfte erhalten stets Anregungen zur Umsetzung in der eigenen Unterrichtspraxis. Diese werden beim folgenden Treffen reflektiert. Ebenfalls ein

wichtiges und regelmäßiges Thema: Wie werden die Konzeptionen und Materialien an der eigenen Schule weiterverbreitet?

Multiplikatoren

In manchen Schulämtern richten sich die Arbeitskreise auch an Personen, die anschließend als Multiplikatoren für andere Schulen tätig werden und beispielsweise selbst Mathe-Arbeitskreise leiten. Diese bisweilen auch als Fachberaterinnen und Fachberater bezeichneten Lehrkräfte arbeiten nicht nur inhaltlich: Sie beschäftigen sich in den Sitzungen auch mit fortbildungsdidaktischen Aspekten. Dazu gehört etwa der Umgang mit Widerständen im Kollegium. Oder wie man vorhandenes Material zur Unterrichtsgestaltung für die konkreten Bedürfnisse der Kollegen im Arbeitskreis adaptiert. Auch im Anschluss treffen sich diese Multiplikatoren regelmäßig zum Austausch: Eine gute Zusammenarbeit ist also auch hier das A und O.

Über die Freude, Neues auszuprobieren

Ein Nachmittag im Lehrer-Arbeitskreis in Paderborn

Fortbildungen sind heute für die meisten Lehrerinnen und Lehrer selbstverständlich. Doch der nachhaltige Transfer neuer Ideen in den Mathematikunterricht gelingt am besten, wenn Lehrkräfte sich in einem Arbeitskreis regelmäßig auch mit Kollegen aus anderen Schulen austauschen und gemeinsam Neues lernen können.

In Paderborn lockt die Nachmittagssonne hinaus ins Grüne. Das Gebäude der Katholischen Bonifatiusgrundschule ist längst schülerleer. Im Lehrerzimmer aber wird immer noch fleißig gearbeitet. Knapp zwei Dutzend Lehrerinnen sitzen um ein paar zusammengeschobene Tische herum, jede ein paar Arbeitsblätter vor sich auf dem Tisch. Normalerweise wären sie um diese Zeit bereits zu Hause. Doch heute schlüpfen sie selbst in die Schülerrolle und wollen lernen: miteinander und voneinander.

Aufmerksam lauschen die Lehrerinnen einer Gruppe junger Kollegen, die mit Leinwand, Beamer und Arbeitsblättern an die Schule gekommen sind: Melanie Hobrock, Rainer Amediek, Maria Schulte und Alexandra Kaas unterrichten an verschiedenen Grundschulen im Kreis Paderborn und engagieren sich nebenher als Kompetenzteam-Moderatoren des zuständigen Schulamtes für die Fortbildung ihrer Kolleginnen. Sie haben für den PIKAS-Lehrer-Arbeitskreis Material zu dem Thema „Gute Aufgaben“ vorbereitet. Am Beispiel des von PIKAS entwickelten

Forscherheftes „Mal-Plus-Haus“, das viele Anregungen für das entdeckende Lernen mit Additions- und Multiplikationsaufgaben gibt, sollen die Arbeitskreis-Teilnehmerinnen Neues kennenlernen. Es wird auch darum gehen, wie man den Kindern lernförderliche Rückmeldung gibt und was sich um das Forscherheft herum noch im Unterricht etablieren lässt – eine „Forscherrunde“ zum Beispiel, bei der sich drei oder vier Kinder über ihre Beobachtungen mit den Aufgaben und über ihre Lösungswege austauschen können.

Den Input des Mathetages vertiefen

Alle sechs Wochen trifft sich der Arbeitskreis aus Grundschullehrerinnen an der Bonifatiussschule, weil die Schule am meisten Platz dafür bietet. Die Entstehungsgeschichte des Arbeitskreises ist beispielhaft für diese Form der schulübergreifenden Fortbildung, die sich in den mit PIKAS kooperierenden Schulämtern etabliert hat: Eine eintägige Fortbildungsveranstaltung im Jahr zuvor, der PIKAS-Mathetag (siehe Seite 64 ff.), gab die Initialzündung. „Das Interesse war groß, gemeinsam neue Ideen für den



Die Aufgaben aus dem Forscherheft „Mal-Plus-Haus“ eignen sich gut für das entdeckende Lernen. Im Arbeitskreis probieren die Lehrerinnen sie zunächst selbst aus.

Mathematikunterricht weiterzuentwickeln und sich untereinander auszutauschen. Denn das Ziel ist es ja, den Input des Mathetages zu vertiefen und langfristig eigenständig an der Weiterentwicklung des Unterrichts zu arbeiten“, sagt Anna Freund. Sie ist eine Abgeordnete PIKAS-Lehrerin (siehe Seite 22 ff.) und hat den Arbeitskreis eine Zeit lang in enger Zusammenarbeit mit den Moderatoren des Kompetenzteams geplant und begleitet.

Sie ist auch diesmal dabei, weil sie zugleich stellvertretende Schulleiterin der

Bonifatiussschule ist. „Vor PIKAS gab es in unserem Regierungsbezirk für Mathematiklehrer nur sehr wenige Möglichkeiten, auf diese Weise regelmäßig mit Kolleginnen und Kollegen anderer Schulen in Kontakt zu treten“, betont Anna Freund. „Und meine Beobachtung ist, dass die Kolleginnen die Begleitung sehr zu schätzen wissen.“ Denn im Schulalltag sind sie diejenigen, die im Klassenzimmer die Richtung vorgeben und ihre Schülerinnen und Schüler für Mathematik begeistern müssen. Hier werden sie selbst zu Entdeckerinnen.

Ganz im Sinne eines guten Unterrichts geben die jungen Kollegen vom Kompetenzteam jeweils nur kurze Impulse, zeigen anhand von Folien, worum es im Forscherheft geht und erklären an Beispielen, welche Lernerfolge damit zu erzielen sind. Um das gut nachvollziehen zu können, sollen die Lehrerinnen das operative Prinzip des Mal-Plus-Hauses selbst ausprobieren: Die Zahl oben, unter dem Dach, ist 56. Zu finden sind für die „Etage“ darunter zwei Summanden, die 56 ergeben müssen. Ins „Erdgeschoss“ wiederum sind drei Zahlen einzutragen, die – jeweils zwei miteinander multipliziert – als Produkt einen der beiden Summanden ergeben. Die Knobelaufgabe macht Spaß: Es geht darum, ein System zu erkennen. Die Arbeitsblätter sind schnell gefüllt.

Spielerisch Neues ausprobieren

Fragen werden gestellt: „Ab welcher Klassenstufe sind die Forscherhefte geeignet?“ – „Das kleine Einmalseins sollte schon Thema im Unterricht gewesen sein“, antwortet Melanie Hobrock. „Und die Kinder sollten bereits Erfahrungen im schriftlichen Argumentieren und Begründen von Rechenwegen haben.“ Eine andere Lehrerin möchte wissen: „Wie lange sollte man sich im Unterricht mit einem Forscherheft beschäftigen?“ Die Antwort kommt von einer Kollegin: „In meinem Unterricht war das eine ganze Woche lang Gegenstand, und ich fand

das sehr sinnvoll.“ Anschließend probieren die Teilnehmerinnen eine spielerische Variante aus: Immer in Dreiergrüppchen wird so lange gewürfelt, bis alle ihre Häuser mit Zahlen besetzt haben.

Zwischendurch gibt es kurze Pausen – Zeit zum Plaudern, Reflektieren. „Das Würfelspiel macht den Kindern sicherlich großen Spaß und schult auch ihr taktisches Denken.“ Judith Hillemeier, Lehrerin an der Paderborner Karl-Schule, ist sehr angetan und möchte es im Unterricht ausprobieren. Was ihr am Arbeitskreis besonders gut gefällt: „Ich kann alles sofort in der nächsten Unterrichtsstunde einsetzen – und mich in der nächsten Sitzung mit den Kolleginnen darüber austauschen.“ Sie besucht regelmäßig auch andere Fortbildungen.

Das Problem dabei sei aber oft, dass man dort zwar viel über interessante und wichtige Unterrichtsthemen erfahre – „doch wenn das Thema im aktuellen Unterricht gerade nicht relevant ist und somit auch nicht direkt angewendet werden kann, verpufft die Wirkung der Fortbildung schnell“.

Gut findet Judith Hillemeier auch, dass sie in den Gesprächen mit den Kolleginnen viel über Schulentwicklung erfährt – über Erfahrungen der anderen mit Unterrichtshospitationen und Professionellen

Lerngemeinschaften: „Man bekommt Anregungen, auch der eigenen Schulleitung das eine oder andere vorzuschlagen. Dass ich dem Kollegium vom Arbeitskreis berichte, wird ohnehin von mir erwartet.“

Das Feedback ist durchweg positiv

Die Teilnehmerinnen können Wünsche anmelden, was sie in den kommenden Sitzungen thematisieren möchten. Der Arbeitskreis ist flexibel: „Wir haben auch schon mehrere Sitzungen einem Thema, wie zum Beispiel Leistungsbewertung, gewidmet, weil es so viele Fragen dazu gibt“, erläutert Kompetenzteam-Moderatorin Maria Schulte. Und ihre Kollegin Alexandra Kaas sagt: „Die Tatsache, dass viele Kolleginnen regelmäßig zum Arbeitskreis kommen – sowohl Junglehrerinnen als auch ältere Kolleginnen – ist für uns der beste Beweis, dass es das richtige Konzept für eine nachhaltige Fortbildung ist.“ Die Bewertungsbögen, die das Kompetenzteam die Teilnehmerinnen vor Kurzem ausfüllen ließ, hätten ein durchweg positives Feedback ergeben.

Angelika Reddeker zum Beispiel, Konrektorin an der Kirchscheule in Hövelhof in der Nähe von Paderborn und seit 40 Jahren im Beruf, sagt: „Auch wenn ich die Pensionsgrenze bald erreicht habe, möchte ich als Lehrerin dennoch neugierig und offen für Veränderungen bleiben.“ Der Arbeitskreis sei ein Ansporn für alle Lehrkräfte,

die Trägheit zu überwinden. Dazu gehöre zum Beispiel auch, sich von Altgewohntem zu trennen. „Wir haben unsere alten Mathematik-Lehrbücher abgeschafft und arbeiten heute mit den ‚Matheprofis‘ – das passt auch sehr gut zum PIKAS-Konzept.“ Und sie wünscht sich, „dass Arbeitskreise wie unserer bald zur festen Institution geworden sind, die von den Schülern weiter unterstützt wird“.

Checkliste zur Umsetzung von PIKAS

Den Mathematikunterricht mit PIKAS voranbringen:
Was ist dabei zu beachten?

Eine Frage treibt viele Lehrkräfte und Schulleitungen um: Worauf muss ich achten, wenn ich meinen Mathematikunterricht weiterentwickeln will, und wie kann ich die fachbezogene Unterrichtsentwicklung in den Qualitätskreislauf der Schulentwicklung einbetten? Die kurze Zusammenfassung zeigt, welche Aspekte dabei wichtig sind.



TEAMWORK

Ohne Rückhalt durch das Kollegium lässt sich Neues schwer durchsetzen. Lehrerkooperation ist eine der wesentlichen Voraussetzungen für Qualität im Unterricht. Die Zusammenarbeit und der intensive Austausch in einem Schulkollegium reduzieren zudem die Belastungen des Einzelnen und steigern die Effektivität neuer Unterrichtskonzepte. Für die Kooperationen bieten sich beispielsweise Professionelle Lerngemeinschaften mit gegenseitigen Unterrichtshospitationen an.



IST-ANALYSE

Eine weitere wichtige Voraussetzung für Veränderungen ist zunächst die kritische Analyse des existierenden Mathematikunterrichts. Evaluationsergebnisse sind hier nützlich: Erfahrungswerte aus der Umsetzung des neuen Lehrplans, die Ergebnisse interner und externer Qualitätsanalysen etc.



KONSENS HERSTELLEN

Die Fach- beziehungsweise Lehrerkonferenzen sollten für die gemeinsame Unterrichtsplanung genutzt werden. Das Kollegium sollte sich in der Lehrerkonferenz auf einen Schulentwicklungsbereich – den Mathematikunterricht – einigen. Es bietet sich an, dass die Fachgruppe Mathematik diese Konferenz gegebenenfalls inhaltlich vorbereitet.

**SCHWERPUNKTE RICHTIG UND REALISTISCH SETZEN**

Welches Themas will sich das Kollegium innerhalb des Schulentwicklungsbereichs annehmen? Dieser Schwerpunktsetzung sollte immer ein „Realitäts-Check“ der zeitlichen, räumlichen und personellen Ressourcen an der Schule vorausgehen.

**FORTBILDUNGEN GEZIELT PLANEN**

Zur Vorbereitung der weiteren Arbeit sollte die Fachgruppe Mathematik die Fortbildungsmodulare und die entsprechenden PIKAS-Unterrichtsmaterialien sichten. Falls es keine Mathefachschaft gibt (weil das Kollegium sehr klein ist), kann dieses auch von einer zuvor eingesetzten Steuerungsgruppe übernommen werden. Wichtig ist, dass eine Gruppe von Personen verantwortlich ist!

**EINEN SCHULINTERNEN ARBEITSPLAN ETABLIEREN**

Nach einer Erprobungsphase der Fortbildungs- und Unterrichtsmaterialien und dem anschließenden Austausch im Kollegium bietet sich ein verbindlicher schulinterner Arbeitsplan an, der die Vorgaben des Lehrplans auf die schulischen Bedingungen herunterbricht. An dessen Weiterentwicklung sollten alle Lehrkräfte beteiligt werden: Im Rahmen kollegialer Zusammenarbeit werden Vereinbarungen über Planung und Durchführung von Unterrichtsreihen, Hospitationsmöglichkeiten etc. getroffen.

**DIE ELTERN EINBEZIEHEN**

Elternabende, Pflugschaftsabende und Schulkonferenzen sollten dafür genutzt werden, die Eltern mit neuen Konzepten und Materialien im Unterricht vertraut zu machen. Auf diese Weise präsentiert sich die Schule als lernende Institution und kommt gleichzeitig der Verpflichtung nach, die Eltern über alle neuen Entwicklungen an der Schule informiert zu halten.

Wichtig: Insgesamt muss das PIKAS-Material immer auf die Voraussetzungen der Schule bezogen werden; eine 1:1-Adaption ist in der Regel nicht möglich.



Anhang

- Übersicht über das PIKAS-Unterrichtsmaterial
- Materialbeispiel für den Unterricht
- Übersicht über das PIKAS-Fortbildungsmaterial
- Materialbeispiel für Fortbildungen
- PIKAS-Informationsvideos
- Navigationshilfe zur DVD
- PIKAS-Schulen
- Kooperierende Schulämter
- PIKAS-Team
- PIKAS-DVD

Übersicht über das PIKAS-Unterrichtsmaterial

nach Themen-Häusern (nutzbar über DVD oder Website)

HAUS 1

- Entdecker-Päckchen
- PIK-Plakat – „Kinderlehrplan“
- Forschermittelpakat
- Weitere Anregungen

HAUS 2

- Additionen mit Reihenfolgezahlen
- Die Hälfte färben
- Vierersummen

HAUS 3

- 1+1 richtig üben
- 1-1 richtig üben
- 1x1 richtig üben
- Blitzrechen-Plakate
- Guter Umgang mit Darstellungsmitteln

HAUS 4

- Orientierung an der Hundertertafel
- Rechenwege beschreiben

HAUS 5

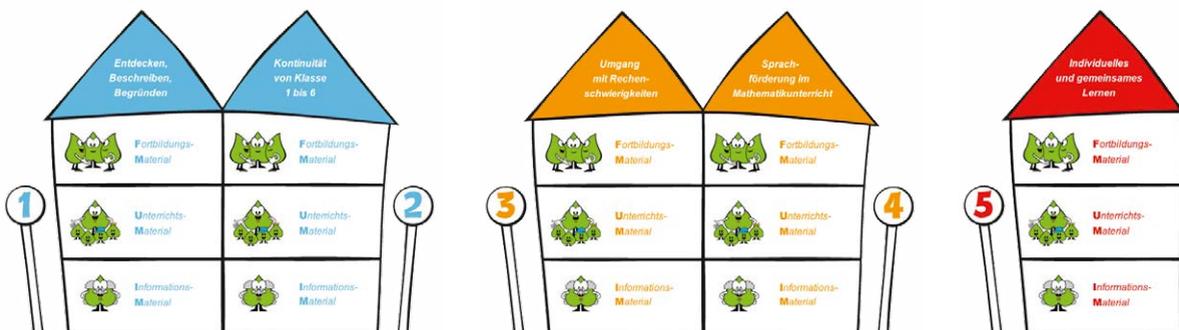
- Rechnen auf eigenen Wegen
- Von den eigenen Wegen zu den schriftlichen Algorithmen
- Flexibles Rechnen – im Kopf oder schriftlich?

HAUS 6

- Offene Aufgaben
- Zahlenmauern-Übungsheft
- Folgen mit Farben und Formen
- Arithmetikunterricht in der Schuleingangsphase

HAUS 7

- Umkehrzahlen
- Rechenquadrate mit Ohren
- SOMA-Würfel
- Würfelnetze
- Preisangebote „Beim Friseur“
- Sachrechenprobleme



- Authentische Schnapsschüsse
- Unsere Schule in Zahlen
- Dinosaurier
- Glücksspiele: Glücksräder und Würfel
- Streichquadrate
- Inter-Netzzo
- Ziffernkarten ziehen
- Kann das stimmen?
- Faltschnitte
- Bauen mit Würfeln
- Pentominos
- Somawürfelnetze
- Streichholz-Vierlinge & Co.
- Weitere Anregungen

HAUS 8

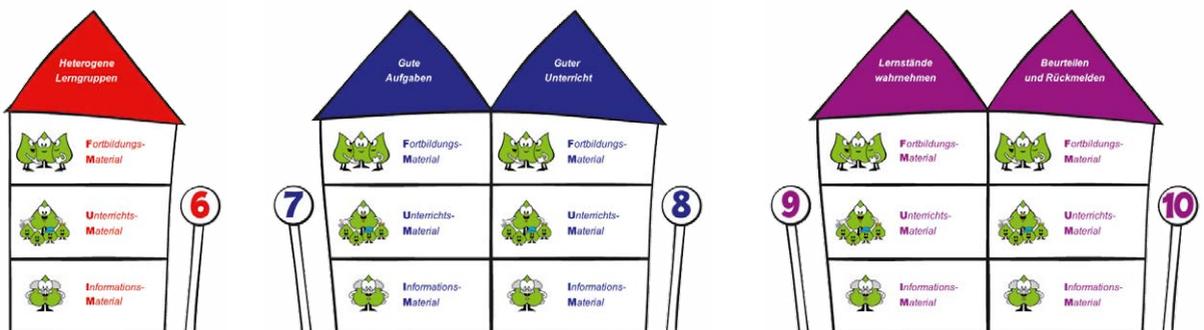
- Forscherheft „Mal-Plus-Haus“
- Expertenarbeit
- Mathe-Konferenzen
- Mathematische Brieffreundschaften
- Wir addieren schriftlich mit Ziffernkarten

HAUS 9

- Informative Aufgaben
- Mathebriefe
- Standortbestimmungen
- Lerntexte
- Beobachtungsbögen

HAUS 10

- Das zählt in Mathe
- Expertenarbeiten
- Selbstbeurteilungen
- Rückmeldungen geben
- Prozessbezogene Kompetenzen feststellen und bewerten
- Klassenarbeiten verändern
- Wir schreiben Mathearbeiten wie die Großen



Materialbeispiel für den Unterricht

Individuelles und gemeinsames Lernen

Ab Seite 29 ist der Unterricht mit PIKAS aus verschiedenen Blickwinkeln beschrieben. Um einen konkreten Eindruck von den PIKAS-Unterrichtsmaterialien zu vermitteln, wird hier exemplarisch das Material aus Haus 5 (Individuelles und gemeinsames Lernen) vorgestellt. Im Folgenden geht es um die Unterrichtsreihe „Halbschriftliches und schriftliches Rechnen“.

Idealerweise sollte der Unterricht so geplant und durchgeführt werden, dass Kinder Aufgaben auf eigenen Wegen rechnen und bearbeiten können. Das bedeutet: Damit Kinder die Aufgaben mit ihren eigenen Fähigkeiten und Kenntnissen sowie unter Ausnutzung von Rechengesetzen und Zerlegungsstrategien möglichst vorteilhaft lösen können, müssen ihre individuellen Kompetenzen zum Ausgangspunkt didaktischer Überlegungen werden. Das vorliegende Material zeigt beispielhaft ein Unterrichtsvorhaben, das einen produktiven Umgang mit den heterogenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler ermöglicht.

Ich – Du – Wir

Der Unterrichtsreihe liegt das dialogische Lernen, das sogenannte Ich-Du-Wir-Prinzip zugrunde. Sie zeigt, wie Kinder zunächst auf eigenen, informellen Wegen Strategien zum halbschriftlichen additiven und subtraktiven Rechnen im

Tausenderraum entwickeln können (Ich-Phase). Diese werden im Anschluss mit anderen Kindern diskutiert (Du-Phase). Ziel ist es, weniger fehleranfällige und zeitsparende Strategien zu favorisieren sowie Kompetenzen im Umgang mit regulären Rechenwegen zu erwerben (Wir-Phase).

Im Material für Lehrerinnen und Lehrer findet sich ein Informationspapier, das verschiedene Strategien der halbschriftlichen und schriftlichen Verfahren aufführt und Ziele für die Unterrichtsreihe definiert. Zur Unterrichtsplanung wird eine dreiteilige Strukturierung des Lernweges vom „Rechnen auf eigenen Wegen“ im Tausenderraum hin zum verständigen Erlernen der schriftlichen Rechenverfahren bei Addition und Subtraktion vorgestellt (Ich – Du – Wir, Teil 1: Rechnen auf eigenen Wegen, Teil 2: Von den eigenen Wegen zu den schriftlichen Algorithmen, Teil 3: Flexibles Rechnen – im Kopf oder schriftlich?)

Das Ziel: Kinder sollen die schriftlichen Rechenverfahren auf der Grundlage tragfähiger Zahl- und Operationsvorstellungen verständlich ausführen können.

Erst nach der Behandlung des Zahlenrechnens (Teil 1) können die schriftlichen Rechenverfahren, das Ziffernrechnen, sinnvoll eingeführt und eingeübt werden. Über Bezüge zu den eigenen Strategien

Beispiele für im Unterricht verwendete PIKAS-Arbeitsblätter. Stets darauf präsent: das kindgerechte Maskottchen PIKO, das die Schüler durch die Aufgaben leitet.

werden die Algorithmen nachvollzogen (Teil 2), um dann flexibel zu entscheiden, wann mündliches, schriftliches oder halb-schriftliches Rechnen vorteilhaft ist (Teil 3).

Aufbau der Materialien

Zu jedem der drei Teile finden sich Schüler- und Lehrermaterialien; diese umfassen die Planung des Unterrichts, Impulskarten und Arbeitsblätter für die Schülerinnen und Schüler. Sie können die konkrete Planung und Durchführung des Mathematikunterrichts unterstützen und Anregungen liefern. Das Lehrermaterial enthält Basisinformationen, die zentrale mathematische oder didaktische Hintergründe des thematisierten Inhalts zusammenfassen, sowie Materialien, die zur Umsetzung im Unterricht benötigt werden.

Die Unterrichtsplanung ist übersichtlich aufgebaut und weist in der rechten Spalte auf Lehrplan, Arbeitsmittel und Material hin.

Das Schülermaterial umfasst Arbeitsblätter und Standortbestimmungen, und auch eine Vorlage für ein Lernwegetagebuch



der Kinder. Die Arbeitsblätter lassen Raum für die eigenen Gedanken und Lösungswege der Kinder, so kann der individuelle Lernweg jedes Kindes dokumentiert werden. Von Kindern dokumentierte Lösungen oder Lösungsansätze geben immer Aufschluss über das Verständnis der Inhalte und dienen so als Ansatz für Fördermaßnahmen.

Der Austausch über eigene Rechenwege ist gleichermaßen wichtig. Die Kinder lernen zu argumentieren und sich über Strategien auszutauschen, um sich abschließend für „schlaue“ Rechenwege zu entscheiden. Die Flexibilität im Umgang mit Rechenstrategien wird gefördert und trägt dazu bei, tragfähige Vorstellungen über Gesetzmäßigkeiten und Zahlbeziehungen aufzubauen.

Übersicht über das PIKAS-Fortbildungsmaterial

nach Themen-Häusern (nutzbar über DVD oder Website)

HAUS 1

- Modul 1.1 Der Lehrplan Mathematik 2008
- Modul 1.2 „Wir werden Entdecker-Päckchen-Forscher“
- Modul 1.3 Schulbuchvergleich
- Modul 1.4 Schuleigener Arbeitsplan Mathematik

HAUS 2

- Modul 2.1 Kontinuität „Unterrichtsinhalte“
- Modul 2.2 Kontinuität „Darstellungsmittel“
- Modul 2.3 Kontinuität „fundamentale Idee Symetrie“
- Modul 2.4 Übergang Kindergarten – Grundschule
- Modul 2.5 Übergang Primarstufe – Sekundarstufe I

HAUS 3

- Modul 3.1 Rechenschwierigkeiten vorbeugen
- Modul 3.2 Guter Umgang mit Darstellungsmitteln
- Modul 3.3 Ablösung vom zählenden Rechnen (nicht auf DVD)
- Modul 3.4 Stellenwertverständnis aufbauen (nicht auf DVD)
- Modul 3.5 Mathe sicher können (nicht auf DVD)

HAUS 4

- Modul 4.1 Sprachsensibler Unterricht
- Modul 4.2 Gezielte Sprachübungen
- Modul 4.3 Sprachförderung am Beispiel „Hundertertafel“

HAUS 5

- Modul 5.1 Eigenproduktionen
- Modul 5.2 Rechnen auf eigenen Wegen
- Modul 5.3 Vom halbschriftlichen zum schriftlichen Rechnen

HAUS 6

- Modul 6.1 Heterogenität im Mathematikunterricht
- Modul 6.2 Mit „mathematisch begabten“ Kindern rechnen
- Modul 6.3 Heterogenität in der Schuleingangsphase
- Modul 6.4 Natürliche Differenzierung
- Modul 6.5 Zieldifferent lernen im gemeinsamen Mathematikunterricht

HAUS 7

- Modul 7.1 Gute Aufgaben am Beispiel „Umkehrzahlen“
- Modul 7.2 Rechenquadrate mit Ohren
- Modul 7.3 Sachsituationen
- Modul 7.4 Texterschließungs- und Bearbeitungshilfen bei komplexen Sachaufgaben
- Modul 7.5 Inter-Netzzo
- Modul 7.6 Somawürfelnetze
- Modul 7.7 Streichholz-Vierlinge & Co.

HAUS 8

- Modul 8.1 Guter (Mathematik-)Unterricht
- Modul 8.2 Guter Unterricht mit Forscherheften am Beispiel „Mal-Plus-Haus“
- Modul 8.3 Expertenarbeit im Mathematikunterricht am Beispiel „SOMA-Würfel“
- Modul 8.4 Impulse und Rückmeldungen

HAUS 9

- Modul 9.1 Kinder rechnen anders
- Modul 9.2 Informative Aufgaben und informative Gespräche
- Modul 9.3 Transparente und kontinuierliche Lernstands-Feststellung

HAUS 10

- Modul 10.1 Leistungen feststellen, um Kinder zu fördern
- Modul 10.2 Leistungen umfassend beurteilen mit Profi-Aufgaben
- Modul 10.3 Klassenarbeiten verändern
- Modul 10.4 Mehr als Klassenarbeiten
- Modul 10.5 Leistungen lernförderlich rückmelden

Materialbeispiel für Fortbildungen

Beurteilen und Rückmelden

Ab Seite 59 ist die Bedeutung von Fortbildungen beschrieben. Im Folgenden wird dazu exemplarisch Fortbildungsmaterial aus Haus 10 vorgestellt. Nach einem kurzen Überblick soll es hier hauptsächlich um das Basismodul „Leistungen feststellen, um Kinder zu fördern“ gehen. Dieses Beispiel zeigt den möglichen Verlauf einer Fortbildung.

Das Basismodul 10.1 kann als Einstiegsveranstaltung im Rahmen einer Fortbildung zur Unterrichtsentwicklung genutzt werden. Es bildet eine gute Grundlage für alle weiteren Module dieses Hauses. Diese beleuchten jeweils unterschiedliche Schwerpunkte des Oberthemas „Beurteilen und Rückmelden“, die folgenden Module (10.2. bis 10.5.) bauen dabei thematisch aufeinander auf.

Modul 10.1 „Leistungen feststellen, um Kinder zu fördern“

Im Zentrum dieses Moduls stehen die Auseinandersetzung mit den Vorgaben des Lehrplans zum Kapitel „Leistungen fördern und bewerten“ und die Auseinandersetzung mit der Problematik der herkömmlichen Leistungsfeststellung. Dazu sind Fortbildungen zu vier verschiedenen Themenschwerpunkten möglich. Darüber hinaus werden Beispiele für ein umfassenderes Leistungsverständnis sowie ein Ausblick auf die weiteren Module gegeben.

Teilnehmer-Material

Das Teilnehmer-Material besteht aus einem Handout, mehreren Arbeitsblättern und Informationspapieren. Diese Materialien können für die Phasen der Fortbildung genutzt werden, in denen die Teilnehmer selbst aktiv werden sollen beziehungsweise im Anschluss an die Fortbildung ausgeteilt werden.

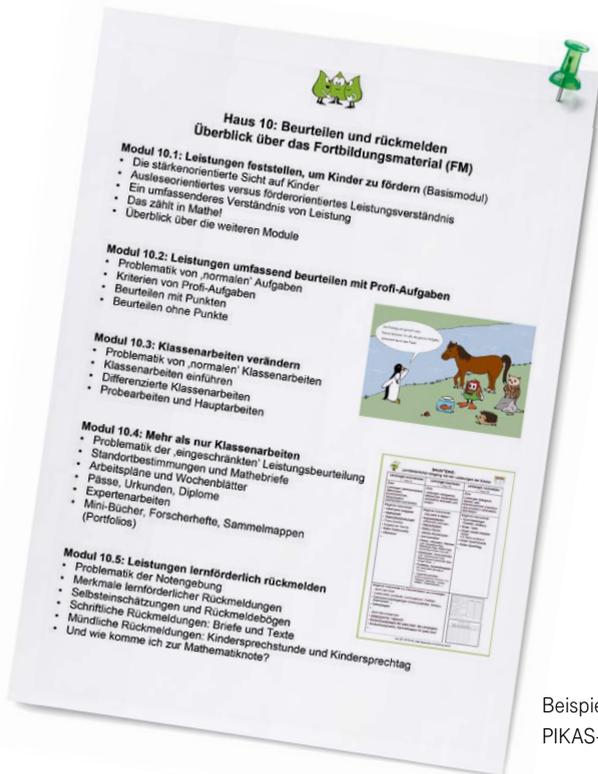
Moderator-Material

Das Moderator-Material umfasst eine Powerpoint-Präsentation und einen Moderationspfad, der wie bereits beschrieben, unter anderem wichtige Hintergrundinformationen zu den einzelnen Folien enthält und den möglichen Verlauf einer Fortbildungsveranstaltung wiedergibt. Außerdem steht ein Rückmeldebogen zur Verfügung.

Themenschwerpunkte sind:

1. Die stärkenorientierte Sicht auf Kinder

Zu Beginn der Fortbildung wird anhand einiger Beispiele gezeigt, was es heißt, eine stärkenorientierte Sicht auf Kinder einzunehmen. Dabei liegt das Interesse auf dem, was die Kinder schon können: Man bemüht sich, ihre Denkweisen grundsätzlich als sinnvolles Vorgehen zu verstehen.



Beispiel für
PIKAS-Fortbildungsmaterial.

2. Ausleseorientiertes versus förderorientiertes Leistungsverständnis

Im Rahmen der Fortbildung setzen die Teilnehmer sich selbst aktiv mit dem Kapitel 4 des NRW-Lehrplans „Mathematik Grundschule“ auseinander. Die Abbildung oben fasst zentrale Aussagen zusammen. Diese Leitideen werden in allen Modulen des Hauses immer wieder thematisiert.

Die vielfach vorherrschende These, dass sich Lernerfolge im Mathematikunterricht mit Klassenarbeiten besonders objektiv bewerten lassen, da hier eindeutig ist, was „richtig“ und was „falsch“ ist, soll widerlegt werden: Die Teilnehmer setzen sich dafür mit einer

herkömmlichen Mathematikarbeit auseinander, bepunkteten und benoten diese. Im anschließenden Austausch, so das Ziel dieser Aktivität, sollen sie erfahren, dass es auch bei den scheinbar objektiv bewertbaren Mathematikarbeiten zu sehr unterschiedlichen Bewertungen, Interpretationen und Gewichtungen kommen kann und dass die Leitideen des Lehrplans hier keine Berücksichtigung finden.

Zusammengefasst heißt das: Tradierte, ausleseorientierte Leistungsbeurteilung nützt förderpädagogisch wenig und ist zudem kontraproduktiv. Daraus folgt: Veränderung ist nötig und möglich.

3. Ein umfassenderes Verständnis von Leistung

Anschließend wird behandelt, dass neben den rechtlichen Vorgaben zum Thema Leistung auch schulinterne, veränderbare Vereinbarungen möglich sind. Die Teilnehmer bekommen Beispiele für ein umfassenderes Leistungsverständnis. So geht es beispielsweise darum, wie die Eltern über Instrumente der Leistungsfeststellung informiert werden können – etwa über die Schul-Website, auf der das schuleigene Leistungskonzept hinterlegt werden kann.

4. Das zählt in Mathe!

Um Eltern und Kinder den vergleichsweise geringen Stellenwert von Klassenarbeiten und Tests deutlich zu machen (siehe unter 2.), wurde das Info-papier „Das zählt in Mathe!“ mit dazugehörigen weiteren Materialien wie Beobachtungs- und Selbsteinschätzungsbögen entwickelt. Das Papier übersetzt die Bewertungskriterien des Lehrplans in „Kindersprache“.

In einem weiteren Schritt verschaffen die Teilnehmer sich einen Überblick über das Bausteine-Plakat. Dieses fasst mögliche Instrumente zur Leistungswahrnehmung, -beurteilung und -rückmeldung sowie zur Dokumentation von Lernwegen zusammen. Das Plakat soll

die Teilnehmer zur Entwicklung eines eigenen schulinternen Leistungskonzeptes animieren und inspirieren.

5. Überblick über die weiteren Module

Zum Abschluss der Fortbildung werden Hinweise zur möglichen Weiterarbeit (mit den anderen Modulen) gegeben. Zudem können weitere Schwerpunkte für die schulinterne Arbeit im und mit dem Kollegium festgelegt werden.

PIKAS-Informationsvideos

Die kurzen Filme zeigen alltägliche Unterrichtssituationen und dokumentieren die Denkprozesse von Schülerinnen und Schülern beim Lösen mathematischer Aufgaben. Die Videos richten sich an Lehrkräfte und Eltern. Sie eignen sich zum Selbststudium, können aber auch zum Beispiel bei Fortbildungen oder auf Elternabenden zum Einsatz kommen. Diese Filme befinden sich ebenfalls auf der DVD und sind online aufrufbar.

TITEL	WO?
PIK-Film – Mehr als nur Rechnen	Haus 1
Entdecker-Päckchen-Filme	Haus 1
Prozessbezogene Kompetenzen am Beispiel der „Bauernhof-Aufgabe“	Haus 1
„Forschermittel“ – Zur Bedeutung nonverbaler Darstellungsmittel im Mathematikunterricht	Haus 1
„Komm, wir wollen Mathe spielen“ – Den Übergang Kindergarten-Grundschule kind- und fachgerecht gestalten.	Haus 2
1+1 lernen und verstehen: Vom (Er-)Zählen zum Auswendig-Wissen	Haus 3
1x1 richtig üben	Haus 3
Sprachförderung im Mathematikunterricht	Haus 4
Wortspeicherfilm	Haus 4
Ich – Du – Wir: Rechnen auf eigenen Wegen	Haus 5
Vom halbschriftlichen zum schriftlichen Subtrahieren – Eine Doppelstunde zur verständigen Einführung des Algorithmus am Beispiel des Entbündelungsverfahrens	Haus 5
Vom halbschriftlichen zum schriftlichen Subtrahieren – Eine Doppelstunde zur verständigen Einführung des Algorithmus am Beispiel des Ergänzungsverfahrens	Haus 5
Zahlengitter – ein Aufgabenformat zur Förderung von inhalts- und prozessbezogenen Kompetenzen	Haus 7

TITEL	WO?
PIK-Dokumentations-Video „Merkmale guten (Mathematik-) Unterrichts – Wie aus einer guten Aufgabe guter Unterricht werden kann“ – kommentiert	Haus 8
PIK-Dokumentations-Video „,Wie treffen wir die 1000?‘ – Ein Beitrag zur Diskussion über Merkmale guten Mathematikunterrichts“ – unkommentiert	Haus 8
AS-Dokumentations-Video „,Wie treffen wir die 1000?‘ – Eine Dokumentation gemeinsamer Unterrichtsplanung, -durchführung und -reflexion im Team“	Haus 8
Eine Klasse voller Experten	Haus 8
Mathe-Konferenzen	Haus 8
Standortbestimmungen – ein praktikables diagnostisches Instrument zur Feststellung individueller Lernstände	Haus 9
KIRA-Film	Haus 9
Kindersprechstunde	Haus 10

Navigationshilfe zur DVD

Die Materialien sind in 10 Doppelhaushälften organisiert:

HAUS 1	Entdecken, Beschreiben, Begründen
HAUS 2	Kontinuität von Klasse 1-6
HAUS 3	Umgang mit Rechenschwierigkeiten
HAUS 4	Sprachförderung im Mathematikunterricht
HAUS 5	Individuelles und Gemeinsames Lernen
HAUS 6	Heterogene Lerngruppen
HAUS 7	Gute Aufgaben
HAUS 8	Guter Unterricht
HAUS 9	Lernstände wahrnehmen
HAUS 10	Beurteilen und Rückmelden



- Klicken Sie auf ein Doppelhaus und Sie gelangen auf eine Unterseite. Dort wird in der linken Spalte erläutert, welche Leitideen bei der Zusammenstellung der Materialien verfolgt wurden.
- Fahren Sie über das linke beziehungsweise das rechte Dach, so erhalten Sie spezielle Informationen dazu, was genau der Schwerpunkt des linken beziehungsweise rechten Hauses ist.
- Bei manchen Häusern erhalten Sie durch einen Klick auf das Dach noch weitere Informationen.
- Jedes Haus hat drei Stockwerke, in denen sich Fortbildungs-, Unterrichts- oder Informationsmaterialien befinden. Klicken Sie auf das jeweilige Stockwerk.
- In allen PIKAS-Häusern finden sich zudem Literaturhinweise zu den Schwerpunktthemen und zu unterrichtsrelevanten Inhalten, zum Beispiel zum Thema „Gute Aufgaben“.
- Eine Übersicht darüber, wo sich Material befindet, erhalten Sie in der Seitenübersicht oder im Themenfinder (auf der Seite „oben rechts“). Unter „Themenfinder“ finden Sie auch ein PIK-Inhaltsverzeichnis und die PIK-Kurzübersicht.
- Die PIK-Kurzübersicht können Sie auch im Lehrerzimmer aushängen. Sie kann hier im Sinne eines Organigramms der transparenten Übersichten dienen und den kollegialen Austausch unterstützen, wenn die einzelnen Kolleg(innen) beziehungsweise Jahrgangsteams jeweils markieren, mit welchem Material sie gerade arbeiten beziehungsweise bereits gearbeitet haben.
- Unter dem Reiter Projektinfos finden Sie zudem die PIKAS-Tour, ein einführender Film, der die Orientierung auf der Website erleichtert.

PIKAS-Schulen

Während der Projektdauer waren 18 Grundschulen an der Entwicklung und Erprobung der PIKAS-Materialien beteiligt.

BERGKAMEN-OBERADEN

- Jahnschule

BOCHUM

- Gemeinschaftsgrundschule (GGS)
Wattenscheider Heide „Glückaufschule“
Bochum

DORTMUND

- Busenberg-Grundschule
- Erich-Kästner-Grundschule
- Steinhammer Grundschule

DUISBURG

- GGS Böhmer Straße
- Städtische GGS Hochfelder Markt
- Städtische GGS Schule am Park

GEVELSBERG

- Grundschule Am Strückerberg

HAMM

- Carl-Orff-Schule

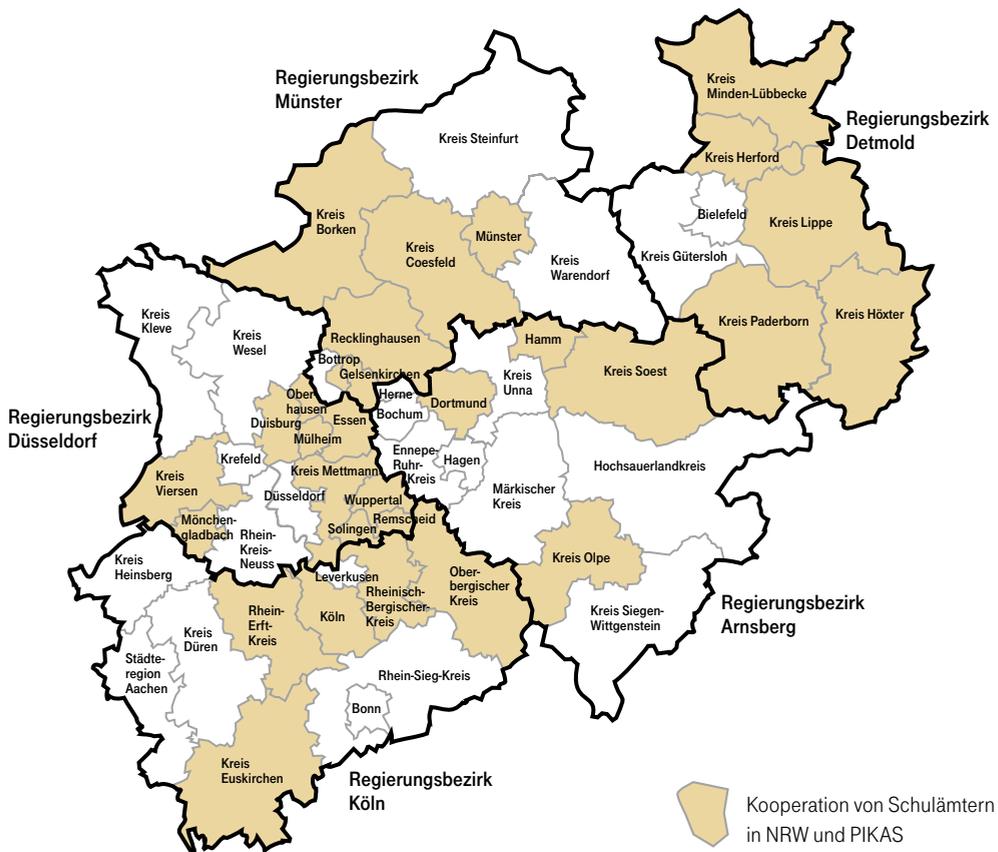
KÖLN

- Katholische Grundschule (KGS)
Stephan-Lochner-Schule
- GGS Steinbergerstraße
- GGS Florianschule
- KGS Lebensbaumweg
- KGS Mainzer Straße
- GGS Overbeckstraße
- Städt. Katholische
Michael-Ende-Grundschule

SIEGBURG

- Hans Alfred Keller-Schule

Kooperierende Schulämter



Seit 2012 arbeitet PIKAS mit 29 Schulämtern in Nordrhein-Westfalen zusammen. Dabei geht es darum, Strukturen und Konzeptionen zu unterstützen beziehungsweise neu zu entwickeln, die zur Weiterentwicklung des Mathematikunterrichts in der Primarstufe beitragen. Ab Seite 70 ist dargestellt, wie die Kooperation in den Schulämtern konkret aussieht. In der Landkarte sind die Kooperations-Schulämter farbig gekennzeichnet. Weitere Schulämter werden folgen.

Stand: Mai 2014

PIKAS-Team

TEILPROJEKT PIK

Christoph Selter,
Projektleiter PIKAS und Teilprojekt PIK

Abgeordnete Lehrerinnen

Claudia Dargel
Nina Drechsler
Luise Eichholz
Judith Ernst
Anna Freund
Kristina Hähn
Insa Hubben
Simone Hülshorst
Beate Sundermann
Lilo Verboom
Andrea Weiß
Anne Westermann

Wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

Stefanie Gatzka
Daniela Götze
Annika Halbe
Karina Höveler
Tobias Huhmann
Janina Klammt
Angela Knappstein
Katharina Kuhnke
Maren Laferi
Cornelia Lüling
Andreas Marx
Annabell Ocken
Kristina Penava
Martin Reinold

Christoph Rodatz
Axel Schulz
Maren Steinbach
Jan Wessel
Elena Zannetin
Anja Fresen, Sekretariat

TEILPROJEKT AS

Martin Bonsen, Projektleiter AS
Wilfried Bos, Projektleiter AS

Abgeordnete Schulleiterinnen

Dorothee Sandkühler-Daniel
Martina Zerr

Wissenschaftliche Mitarbeiterinnen

Carola Hübner
Olivia Mitas

! KONTAKT

Bitte richten Sie sämtliche Anfragen an:
pikas@math.tu-dortmund.de

Impressum

Herausgeber

Deutsche Telekom Stiftung
53262 Bonn

Tel. 0228 181-92001
Fax 0228 181-92403
stiftung@telekom.de

Verantwortlich

Dr. Ekkehard Winter

Projektleitung PIKAS

Dietmar Schnelle

Redaktionsleitung

Konrad Hünerfeld

Redaktion

Mareike Knoke
www.journalistenetage.de

Autoren

Martin Bonsen, Christina Denz, Jeannette Goddar, Annika Halbe, Mareike Knoke, Marion Meyer-Radtke, Olivia Mitas, Kristina Penava, Christoph Selter, Jan Wessel

Gestaltung und Produktion

SeitenPlan GmbH
Corporate Publishing, Dortmund
www.seitenplan.com

Druck

Druckerei Schmidt, Lünen

Stand

Mai 2014

Fotos

Franklin Berger (5 li.), Deutsche Telekom Stiftung (Titelbild, 5 re., 7, 8 li., 10, 11, 15, 16, 27 li., 28, 31, 42, 58, 65, 66, 68, 82), DZLM (61), Michael-Ende-Grundschule (49 li.), PIKAS/SeitenPlan GmbH (19, 34, 67, 84-85), privat (71, 72), alle anderen Abbildungen: PIKAS

Copyright Deutsche Telekom Stiftung

PIKAS

Offline-Version der Website www.dzlm.de/pikas
mit Materialien für den Mathematikunterricht
an Grundschulen

Das Projekt PIKAS ist eine Kooperation
der Deutsche Telekom Stiftung und des
Ministeriums für Schule und Weiterbildung
Nordrhein-Westfalen mit der TU Dortmund
und der Universität Münster.



Deutsche Telekom **Stiftung**

© Projekt PIKAS, Mai 2014

Alle Urheber- und Leistungsschutzrechte vorbehalten.
Kein Verleih, keine unerlaubte Vervielfältigung,
Vermietung, Aufführung, Sendung.

Die DVD zum Buch

Die DVD enthält die Offline-Version der Projekt-Website. Hier finden Sie unter anderem die Materialien, auf die in diesem Buch verwiesen wird.



Deutsche Telekom **Stiftung**