

Mathe in der Kita: Erlebnisse begleiten – nicht Ergebnisse beibringen.
Die Kompetenz der Fachkräfte
als Schlüssel zu gelingenden Bildungsprozessen
Gabriele Dahle

Anderthalb Jahrzehnte sind mittlerweile seit der folgenreichen PISA-Studie vergangen, die die deutsche Kita-Landschaft nachhaltig verändert hat. Der „PISA-Schock“ war ein Startschuss zur Metamorphose von Kindergärten und –tagesstätten zu Bildungseinrichtungen, die besser, bewusster und intensiver als zuvor die so grundlegenden frühen Lernjahre unserer Kinder nutzen sollen. Mathematik hatte sich in der Studie als eins der besonderen Sorgengebiete erwiesen (jüngst bestätigt durch den TIMSS-Test – „Trends in International Mathematics and Science Study“ – im November 2016, bei dem deutsche Grundschüler unter EU-Durchschnitt landeten); seither sind auf vielen Ebenen zahlreiche Anstrengungen unternommen worden, eine möglichst gute Förderung der mathematischen Bildung im Elementarbereich zu erreichen. Etliche Programme und Konzepte sind entstanden, Förder- und Diagnoseinstrumente in wachsender Anzahl und eine schier unübersehbare Fülle an Mathe-Materialien und –Lernspielen werden im einschlägigen Handel angeboten.

Vieles davon ist sehr hilfreich für die pädagogische Praxis (sehr vieles allerdings leider auch überflüssig bis fragwürdig), die Fülle der käuflichen Mathe-Förder-Erzeugnisse sollte aber nicht den Blick darauf verstellen, wo der zentrale Schlüssel für gelingende Bildung im Elementarbereich liegt: in den Mitarbeiter/innen der Einrichtungen. Wer gute Bildungsarbeit in der Kita will, muss die Fachkräfte fit machen für ihre Rolle als Bildungsbegleiter/innen; das gilt für den mathematischen Bildungsbereich ebenso wie für alle anderen: Die Kompetenz der Pädagoginnen und Pädagogen entscheidet über die Qualität der Bildungsarbeit; nicht das möglichst teure didaktische Material.

Lernen braucht Begleitung

Kinder sind „Selbstlerner“: Sie tragen den Impuls zu lernen in sich. Diesen „Lerntrieb“ hat uns die Natur netterweise mitgegeben, damit wir – im Idealfall lebenslang – die Welt um uns herum immer besser verstehen und mit ihr umzugehen lernen. „SELBST-Lerner“ heißt aber nicht „ALLEINE-Lerner“! Im Gegenteil. Kinder brauchen für gelingende Lern- und Bildungsprozesse Erwachsene, die sich für ihre Themen und Fortschritte interessieren, sie ermutigen, loben und unterstützen. „Ko-Konstruktion“ nennt die Pädagogik diesen Sachverhalt: Kindliches Lernen erfolgt im gemeinsamen Prozess mit aufmerksamen, zugewandten Erwachsenen.

Begleiter sind keine Bestimmer

Seit einigen Jahren wird die beschriebene Rolle der Pädagog/innen im Zusammenhang mit kindlichen Lernprozessen als „Lernbegleitung“ bezeichnet – eine erfreulich treffende Vokabel. Begleiter sind nicht dafür zuständig, Ziel und Richtung vorzugeben; dies macht die Hauptperson: der/die Begleitete. Das gilt auch für die Lernbegleitung. Kinder beim Lernen zu begleiten bedeutet, ihnen zu folgen: ihren Fragen und Ideen. Dies ist, wenn man es ernst nimmt, eine anspruchsvolle und verantwortungsvolle pädagogische Aufgabe. Und besonders beim Thema Mathematik erfordert es reflektierte Kompetenz, den Kindern ein/e förderliche/r Begleiter/in zu sein.

Mathematik: Begleiten statt Belehren

Die meisten von uns haben Mathematik aus der Schule als eine Art starres System in Erinnerung: mit Regeln, die man zu befolgen hat, damit man Ergebnisse produziert, die richtig sind. Diese Vorstellung legt nahe, dass Mathematik etwas sei, was Kindern „beigebracht“ werden müsse. „Beibringen“ aber ist kein wirklicher Lernprozess. „Selbstlerner“ heißt eben nicht nur,

dass Kinder Lernimpulse in sich selbst haben, sondern auch, dass sie SELBST LERNEN müssen: In ihrem eigenen Kopf müssen sie „Aha-Erlebnisse“ erfahren; das ist nicht ersetzbar durch das „Beibringen“, also quasi das Umfüllen von Wissen aus den Köpfen Erwachsener. Kinder müssen die Grundlagen der Mathematik sozusagen „neu erfinden“: im eigenen Tun.

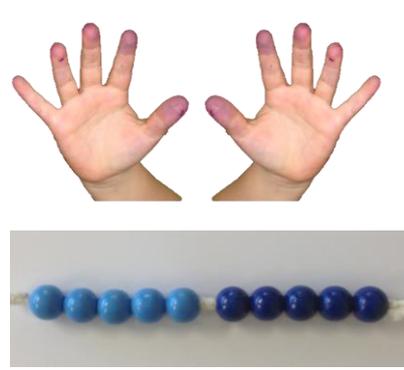
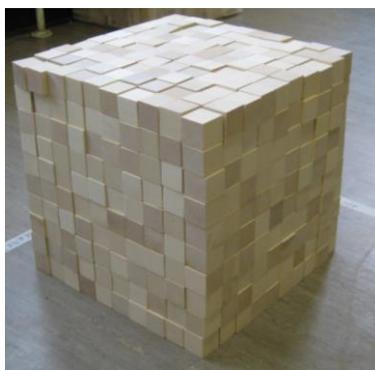
Mathe ist viel mehr als Zahlen

Wer Kinder bei der Entwicklung ihres mathematischen Denkens begleiten will, braucht eine differenzierte Vorstellung davon, was Mathematik überhaupt ist. Der spontane Gedanke fast aller Menschen, die sich beruflich nicht mit Mathematik befassen, ist: Mathematik, das sind die Zahlen und eben das, was man mit Zahlen tut: Rechnen. – Dabei ist Mathematik so viel mehr: Sie befasst sich ja auch mit Formen, Körpern und Räumen, sie kategorisiert, definiert, drückt Beziehungen aus, beschreibt Wahrscheinlichkeiten... Fachleute sagen, Mathematik ist die Wissenschaft von den Mustern, weil dies alle Teilbereiche der Mathematik verbindet: Überall in der Mathematik gibt es Regeln und Strukturen – Muster eben.

Mathematik: Die Wissenschaft von den Mustern

Mathematiker beschäftigen sich heutzutage nicht mehr viel mit Zahlen und Rechnen (der Mathematiker Keith Devlin sagt: „*Von allen Wissenschaftlern können vielleicht die Mathematiker am schlechtesten rechnen. In der modernen Mathematik kommen so gut wie keine Rechnungen vor.*“... [Das Mathe-Gen, S. 167]); denn neben den vor über 2000 Jahren erfundenen Bereichen Arithmetik und Algebra (da geht es um Zahlen und Rechnen) gibt es heute noch über siebzig andere Bereiche, die sich mit teilweise sehr abstrakten Dingen befassen. Was alle Teilbereiche der Mathematik aber eint, ist die Tatsache, dass es um *Strukturen* geht, die bestimmten *Regeln* folgen: um *Muster* also. Ein Muster ist etwas, was immer wiederkehrt (und das man deshalb auch vorhersagen und nachmachen kann). Dies ist ein „Grundgeheimnis“ der Mathematik.

Der „hand-greifliche“ Umgang mit Strukturen, Mustern und Regelmäßigkeiten hilft Kindern, zu internalisieren, wie Muster „funktionieren“. Das hilft auch bei einem tiefergehenden Verständnis unseres Zahlensystems: weil auch unser Zahlensystem Mustern folgt. Die Zahlenreihe ist keine ungeordnete Endloskette, sondern da gibt es „Fünferpäckchen“ und „Zehnerpäckchen“, die Symmetrie der geraden und ungeraden Zahlen, einen greifbaren Zusammenhang zwischen Zahlen und Formen und viele „Geheimnisse“ mehr – diese zu (er)kennen erleichtert das Mathematikverständnis sehr. Ein Hauptproblem von Kindern, die in der Schule Schwierigkeiten mit der Mathematik haben, ist, dass sie mit den Mustern, die im Zahlensystem stecken, nicht genügend vertraut sind.



Beispiele für Muster in unserem Zahlensystem, die man „hand-greiflich“ entdecken und erleben kann:

„Immer eins mehr“: das ergibt ein perfektes, harmonische Muster.

„Tausend“ ist keine amorphe Menge, sondern bildet ein Muster: lauter Zehnerreihen!

„Zehn“ lässt sich perfekt in zwei „Fünferpäckchen“ aufteilen. Jeder Zehner besteht aus zwei Fünfern!

Mathematik: das sind Muster. Dies ist wichtig zu wissen: Nicht nur, weil „Zahlen und Rechnen“ (also im Schulstoff: die Arithmetik) lediglich ein kleiner Teil des großen Gebiets der Mathematik ausmachen, sondern vor allem, weil es sehr viele Erfahrungen zum Beispiel mit Mustern, Räumen und Beziehungen braucht, um überhaupt wirklich verstehen zu können, was eine Zahl ist (sie hat nämlich viel mit Mustern, Räumen und Beziehungen zu tun). Und diese Erfahrungen sind nicht irgendwie „Vorstufen“, sondern sie sind Teil des mathematischen Denkgebäudes. Ein grundlegender Teil.

Mathematik entsteht im Kopf

Mathematische Konzepte sind abstrakt: „Der Sechs“ kann niemand im Alltag begegnen – sehr wohl aber beispielsweise sechs Büchern, sechs Äpfeln oder sechs Kindern... „Sechs“ ist eine Aussage über einen Sachverhalt; ein Konzept in unserem Kopf, der diesen Sachverhalt erfasst. Entsprechendes gilt für andere mathematische Konzepte: für Formen etwa („das“ Quadrat ist eine Idee, die bestimmte Eigenschaften einer Kontur bezeichnet), aber auch für Dinge wie Quadratwurzeln, Logarithmen und viele andere, welche die Kinder erst lange nach ihrer Kita-Zeit beschäftigen werden.

Wie entstehen nun diese mathematischen Konzepte? Nicht von allein. Und eben auch nicht durch Belehrtwerden. Sondern durch Handeln, Erleben und Erfahren. Einstein (der muss es ja wissen...) hat gesagt: „*Lernen ist Erfahrung. Alles andere ist einfach nur Information.*“ Die (abstrakten) mathematischen Konzepte (was ist eine Zahl? Eine Form? Was sind ihre „Geheimnisse“?) können sich in den Köpfen der Kinder nur nachhaltig entwickeln, wenn genügend konkrete – also handgreifliche - Erfahrungen da sind, deren Essenz sich als mathematische Vorstellung im Gehirn formiert.

Die amerikanische Pädagogin Nancy Hoenisch (nach wie vor ein lesenswerter Klassiker: ihr Buch „Mathe-Kings“!) vergleicht diesen Mathematik-Erfahrungsprozess mit einem Brückenbau: Die Kinder müssen eine – möglichst stabile! – „innere Brücke“ bauen von der Alltagswelt der konkreten Dinge in die abstrakte Welt der Mathematik. „Rohstoff“ für diese Brücken sind die Erfahrungen, die die Kinder beim Tun sammeln. Und je stabiler ihre „Mathe-Brücken“ werden, desto sicherer und nachhaltiger werden die Kinder sie später nutzen können. Unsere Aufgabe als Lernbegleiter/innen liegt also nicht im „Beibringen“ fertigen Wissens, sondern im Zurverfügungstellen von gutem „Baumaterial“, mit dem die Kinder – jedes auf seine Weise und nach seinem eigenen „Bauplan“ – ihre Brücken in die Welt der Mathematik gut und stabil erschaffen können: ihr EIGENES Wissen erwerben können.

Lernbegleitung: „Hilf mir, es selbst zu tun!“

Das Wissen darum, dass Kinder durch eigenes Handeln lernen, ist nicht neu, und wahrscheinlich kann jede/r Erzieher/in Maria Montessoris berühmten Satz „*Hilf mir, es selbst zu tun*“ ohne Umschweife zitieren. Ihn umzusetzen ist allerdings – und das gilt für das Thema Mathematik in besonderer Weise - in der Praxis oft nicht einfach. Weil wir beispielsweise geneigt sind, reflexhaft einzugreifen, um zu korrigieren, und damit Lösungen vorwegzunehmen. - Damit ist aber der SELBSTlernprozess des Kindes jedes Mal augenblicklich vorbei. Wer Montessoris Satz ernst nimmt, wird sich selbst beobachten und an manchen Stellen umlernen müssen, um vom „Belehrer“ zum Begleiter zu werden. Dies sind wichtige Punkte dabei:

1. Dem Kind folgen

Entwicklung braucht Beziehung; das belegt die Entwicklungsforschung immer wieder: Gute Lernbegleiter sind die Erwachsenen, zu denen das Kind sich sicher gebunden, von denen es sich gesehen und geschätzt fühlt.

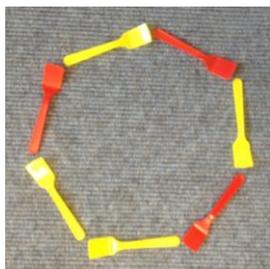
Lernbegleiter folgen dem Kind: seinen Lernwegen, seinen Themen und Ideen. Gerade beim Thema Mathematik kann uns das einiges abverlangen: weil wir beim Mathe-Lernen eine klare Rollenverteilung gewohnt sind; da ist einerseits der (wissende) Belehrer und Aufgabensteller, und andererseits der (Lernende), der richtige Lösungen auf Abruf produzieren soll.

Wir kennen Mathematik als Reich der Zahlen, Additionen und Subtraktionen. Und unter dem stets zunehmenden Druck, die Kinder unbedingt ordentlich Richtung Schule „einzunorden“ wollen wir sie möglichst früh an genau diese Dinge heranzuführen. Es verlangt Fachwissen (vgl. Punkt 6) einerseits und Vertrauen in die Lernkompetenz der Kinder andererseits, sich auf deren eigene Lernwege einzulassen. Um dann, in den Themen und Aktivitäten der Kinder, das mathematische Lernpotenzial zu entdecken und zu unterstützen.

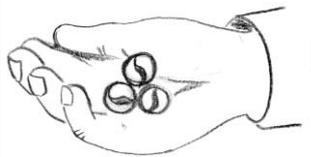
Lebendige mathematische Erfahrungen kommen ja nicht als Mathebuch-Rechenaufgaben daher: Da legt ein Kind zum Beispiel ein Kreismuster aus Legeplättchen, und wo der Kreis sich schließen soll, geht das Muster nicht auf – dies ist ein praktisches mathematisches Problem, das es zu lösen versuchen wird. Oder ein Kind hilft, den Frühstückstisch zu decken: Fragt es sich, wie viele Becher es aus dem Schrank holen muss? Wie findet es die Antwort heraus? Kindern begegnet Mathematik, wenn sie Dinge bauen, Gegenstände tauschen oder aufteilen wollen, den schwersten Kürbis, die schnellste Läuferin, den weitesten Sprung ermitteln wollen; wenn sie den zweiten Stiefel suchen, ihre Körpergrößen vergleichen oder den Weg zum Spielplatz beschreiben: all dies und viele mehr sind mathematische Situationen. Lernbegleiter/innen, welche die Kinder aufmerksam beobachten und das Beobachtete einzuordnen wissen, können die Lernentwicklung unterstützen, indem sie die Themen aufgreifen, die dem Kind in seinem Tun begegnen.

Mathematische Momente

Kinder erfahren und erfinden Mathematik, wenn sie Probleme lösen, die in ihrem alltäglichen Handeln auftauchen. Dahinter stecken oft mathematische Prinzipien, die sie erst viel später in der Schule theoretisch durchdringen werden. Aber *erfahren* können sie diese Prinzipien schon sehr früh. - Hier steckt beispielsweise Mathematik drin:



Das Muster geht nicht auf! Was kann ich tun? - Vielleicht findet das Kind die Lösung, den Kreis größer oder kleiner zu machen. Dann erlebt es etwas, was es erst später in der Schule theoretisch beschreiben wird: Der Kreis bekommt einen größeren Umfang, wenn sein Radius vergrößert wird. - Dann passt auch noch ein roter Löffel dazwischen.



Wie teile ich diese Murmeln mit meinem Freund? Hier können schon ganz kleine Kinder Erfahrungen mit geraden und ungeraden Zahlen machen, ohne dass sie es schon benennen müssen. Welche Lösungen finden sie?



Wie bekomme ich eine „schöne“ („schön“ wäre symmetrisch!) Spitze für meine Doppeltrappe? Ob es hier eine „schöne“ Spitze gibt oder nicht, hat wiederum mit geraden und ungeraden Zahlen zu tun.



Eine perfekte „Blume“ aus Knöpfen hat immer sechs Blütenblätter. Dies kann ein spielendes Kind schon in jungen Jahren erleben. – Und diese Erfahrung später in der Schule mit geometrischen Einsichten über den Zusammenhang von Kreis und Sechseck verbinden.

„Mathematische Situationen“ gibt es den ganzen Tag. Ständig: Vom Jackeaufhängen am Morgen (Wie viele hängen da schon? Wie viele rote? Was ist über dem Haken, was darunter? ...) bis zum Abgeholtwerden (Wie spät ist es jetzt? Wo ist der Stiefel, der zu meinem linken gehört? Ich erzähle meiner Mama, wie viele Kartoffeln ich heute gegessen habe...). So gibt es auch ständig Gelegenheit für mathematische Erfahrungen. Dies zu erkennen, beschert den Pädagog/innen ungeheuer viele Mathe-Fördermöglichkeiten quasi auf dem Silbertablett. – Andererseits bedeutet die Tatsache, dass „überall Mathe ist“ keineswegs, dass sich die Mathematik angesichts all dieser Alltagsmöglichkeiten sozusagen von allein lernt. Kinder sind eben keine Alleine-Lerner.

Wir müssen den Kindern folgen. Aber wir müssen auch präsent sein.

Mathe den ganzen Tag...

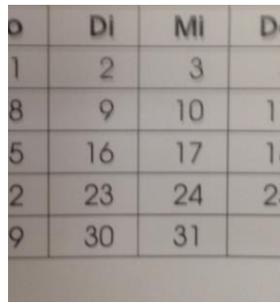
... dies soll keine Drohung sein, sondern die unendliche Fülle mathematischer Lernmöglichkeiten aufzeigen! Hier sind einige Beispiele:



Ankommen: Erkenne ich an den Haken, wie viele Kinder heute schon vor mir in die Kita gekommen sind? Wie viele Kleidungsstücke hänge ich heute an meinen Haken? Was ist über, was unter dem Haken? Welcher zweite Pantoffel gehört zu meinem?...



Frühstück: Wie viele Kinder sitzen an einem Tisch? An jeden Platz gehört: ein Stuhl, ein Teller, ein Glas, ein Löffel. Kommt das Glas heute neben den Teller, oder vielleicht auf den Teller?...



Im Morgenkreis: Welcher Tag ist eigentlich heute? Haben wir heute mehr Jungen oder mehr Mädchen in der Gruppe? Wie viele Kinder haben etwas Rotes an? Etwas Blaues? Gelbes?... Was machen wir heute zuerst... und danach?



Nachmittagssnack: Wir bereiten Obst und Gemüse vor. Außen ist die Schale, innen das Fruchtfleisch. In wie viele Stücke schneide ich die Mohrrübe? Welches Obst ist rund, und welches nicht?...

2. Selbst denken macht schlau

Unser Gehirn entwickelt und verändert sich ständig: abhängig davon, was wir erleben, erfahren und erkennen. Wie ein Muskel durch Gebrauch und Training „fit“ wird, so trainiert unser Gehirn sein Denkvermögen durch Benutzung. „Stretch your brain!“ ermuntert die bereits erwähnte Nancy Hoenisch („Mathe-Kings“ S. 69) Kinder, die gerade – vielleicht beim Bauen, beim Experimentieren, beim Basteln... - an einem Problem zu knabbern haben: „Dehne dein Gehirn!“ Denn du wirst es herausfinden – mit ein bisschen Mühe.

Probleme zu lösen kostet Mühe. Wenn ich etwa ein Kreismuster gelegt habe, das nicht aufgeht, oder aus Bauklötzen eine Pyramide gebaut habe, die oben in keiner vernünftigen Spitze endet (mathematische Probleme!), muss ich nachdenken und vielleicht andere Möglichkeiten ausprobieren, um herauszufinden, wie ich das gewünschte Ziel erreiche - das bedeutet

Mühe. Sich Mühe zu machen, ist in der heutigen Zeit keine allgemein beliebte Sache; alles soll schnell und „easy“ gehen und ist deshalb vorgefertigt – das gilt nicht nur im Haushalt, auch Kinderbeschäftigungsmaterial ist nicht selten darauf angelegt, schnell (und mühelos) fertig zu werden (damit man das nächste Produkt kaufen kann). Kinder sind daher vielleicht heute stärker als früher der Mühen von Lernprozessen entwöhnt; sie müssen dann grundlegende Lernfähigkeiten wie Konzentration, Beharrlichkeit und Geduld neu üben, um die Anstrengungen des Selbst-Lernens auf sich zu nehmen. (Als Baby hatten sie diese Beharrlichkeit: sonst hätten sie die Mühen des Laufenlernens nicht auf sich genommen.) Unsere Aufgabe als Lernbegleiter/innen besteht hier im Ermutigen und Herausfordern. Nicht im Vorwegnehmen von Lösungen oder Vorgeben von Lösungswegen, weil wir damit die Lernprozesse nicht „abkürzen“, sondern abbrechen: *"Alles was wir die Kinder lehren, können sie nicht selbst entdecken und damit wirklich lernen"* sagt Piaget.

3. Man lernt im Dialog

Mathematik hat mehr mit Sprechen und Spracherwerb zu tun als es auf den ersten Blick den Anschein hat. So ist eine der Grundlagen mathematischen Denkens das Kategorisieren von Dingen, das Unterscheiden von Kategorien ist eng verwoben mit dem Erlernen der entsprechenden Begriffe. Wenn Kinder rote und gelbe Klötzchen auseinandersortieren, so setzen sie sich mit dem Unterschied von Rot und Gelb auseinander. Sortieren von allerlei interessanten Gegenständen ist etwas, was Kinder spontan tun. Wenn sie – etwa nach dem Markteinkauf – beispielsweise Obst sortieren, so ist dies eng mit der Begriffsbildung verknüpft: was ist ein Apfel, was eine Birne? Die sprachliche Begleitung durch einen Erwachsenen hilft ihnen, die entsprechenden Begriffe kennenzulernen und zu verinnerlichen.

„Sprachliche Begleitung“ meint nicht, dass man pausenlos neben dem sich beschäftigenden Kind sitzen müsste. Es meint, dass die/der Lernbegleiter/in mit ehrlichem Interesse und echter Wertschätzung wahrnehmen, was das Kind tut und mit ihm darüber in einen Dialog, ein gemeinsames Nachdenken über sein Tun eintritt: je nach Situation kommentierend, nachfragend, ermutigend.

Wenn wir uns von dem Kind erklären lassen, was es da tut, und wie es darauf gekommen ist, regen wir damit die Reflektion der eigenen Lernprozesse an. Gleichzeitig geben wir die erwachsene Deutungshoheit ab und folgen dem Denken des Kindes.

Auf diese Weise ist es möglich, mit dem Kind über mathematische Sachverhalte ins Gespräch zu kommen. Die Mathematik hat eine eigene Sprache, und in der sprachlichen Reflektion von Erfahrungen entwickelt sich die gemeinsame Sprache, um sich über mathematische Dinge zu verständigen. Erwachsene begleiten Kinder bei deren Lernprozessen, indem sie Fragen stellen, Weiterdenk-Möglichkeiten eröffnen, zum Weitermachen ermutigen:

„Wie könntest du es anders versuchen?“

„Schau noch einmal hin – genauer!“

„Frag doch mal Anna, vielleicht hat sie eine Idee!“

„Du hast so einen schlauen Kopf – du wirst das herausfinden!“

„Wie bist du darauf gekommen?“

„Wie gut, dass du es immer wieder probierst!“

Die Frage, welche Intervention passt, und wann der richtige Zeitpunkt dafür ist, erfordert pädagogisches Fingerspitzengefühl; Ziel ist es, dass das Kind sich gesehen und geschätzt fühlt – nicht überwacht und gegängelt; unterstützt, aber nicht gedrängt. Manchmal ist die beste Intervention, das Kind in Ruhe zu lassen: Wenn es versunken und konzentriert mit einer Sache beschäftigt ist, läuft wahrscheinlich gerade ein Lernprozess auf Hochtouren.

4. Fragen sind wichtiger als Antworten

Die meisten von uns haben in der Schule gelernt, dass es in der Mathematik vor allem auf eines ankommt: das richtige Ergebnis. Den Wert der Denkprozesse und der gefundenen (möglicherweise höchst unterschiedlichen) Lösungswege respektiert der reale Mathematik-Unterricht erst allmählich.

Lernprozesse, die keine Auswendiglernen-Prozesse sein wollen, brauchen aber eine Atmosphäre von Fehlertoleranz. Grundlegende mathematische Erfahrungen bestehen nicht in Rechenpäckchen, die auf einem vorgegebenen Lösungsweg mechanisch „richtig“ zu lösen sind, sondern in Alltagssituationen: Wie teile ich eine Handvoll Kirschen „gerecht“, wie baue ich einen stabilen Turm, wie fädle ich ein schönes Perlenmuster auf, wie stelle ich fest, wer beim Memory gewonnen hat, wie zeichne ich ein Haus mit einem schön (als „schön“ empfinden Kinder spontan meist Symmetrie) dreieckigen Dach... Kinder suchen und finden hier Lösungen – nicht immer sofort die (aus Erwachsenensicht) hundertprozentig „richtigen“. Doch sie werden von Mal zu Mal bessere Lösungswege finden.

Nancy Hoenisch beschreibt in ihrem Buch „Bildung mit Demokratie und Zärtlichkeit“, dass sie stets das Denken der Kinder lobt, nicht die Lösungen (S. 97). Der Mut des Fragenstellens, die Mühe des Nachdenkens, die Anstrengung der Lösungsversuche: Das will sie fördern und unterstützen. Ob die gefundene Lösung „richtig“ (oder nur halb richtig...) ist, ist im Vergleich dazu zunächst zweitrangig.

Ziel ist Verstehen, nicht sicheres Reproduzieren. Aufgabe der Erwachsenen ist dabei, das Denken der Kinder herauszufordern, ihre Neugier zu befeuern und ihr Selbstbild als erfolgreiche Lernende zu fördern: Ich kann es herauskriegen, ich kann es schaffen, ich bin jemand, der Lösungen findet!

Nur, wer nichts macht, macht keine Fehler... Die Angst vor „falschen“ Ergebnissen führt im Mathematik-Unterricht leider nicht selten dazu, das eigene Denken abzuschalten zugunsten auswendiggelernter Schemata, nach denen bestimmte Aufgaben uniform zu lösen sind (auch ohne jedes Verständnis, was man da tut). Lernbegleiter/innen tun gut daran, sich nötigenfalls von diesem selbst eingeübten Mathematik-Erleben freizumachen, um offen zu sein für die lebendigen mathematischen Entdeckungen und Erfindungen der Kinder. Schließlich sollen die Kinder sich nicht mit der Frage beschäftigen, welche Antwort der Erwachsene wohl hören will, sondern ihre Energie nutzen, um selbst zu verstehen.

5. Wiederholen ist nicht langweilig

Lernprozesse brauchen Zeit und Raum für Neuversuche und Wiederholungen. – Wiederholen ist allgemein etwas aus der Mode gekommen: Der Zeitgeist erfreut sich lieber an ständig neuen Events und Sensationen. Das geht auch an Kindern nicht spurlos vorbei: Manche finden, wenn sie etwas „schon kennen“ (also schon einmal gesehen oder getan haben), sei es langweilig.

Abgesehen davon, dass Langeweile gar nicht so schlimm ist (im Gegenteil: nicht selten ist sie der Beginn einer guten, neuen, kreativen Tätigkeit...): Das Wiederholen ist ein Motor für Besserwerden, Erkennen, Perfektionieren; daher ist es ein Grundprinzip von Lernprozessen. Kinder lieben Wiederholungen. Sie wollen – nicht selten am liebsten im selben Wortlaut! – dieselben Geschichten vorgelesen bekommen, dieselben Bilderbücher anschauen, dieselben Spiele spielen. Ihr „inneres Lernprogramm“ sagt ihnen, dass Wiederholungen helfen, die Dinge besser zu begreifen und besser zu können: Übung macht den Meister, und Üben heißt: Wiederholen. Aus lernpsychologischer Sicht ist Wiederholen keineswegs langweilig, sondern der Weg zu echten Höhenflügen: Unser Körper belohnt uns nämlich mit

einer ordentlichen Portion Glückshormonen, wenn wir es – mit Beharrlichkeit, mit Neuerproben, also: gegebenenfalls auch mit Mühen! – am Ende geschafft haben, etwas zu entdecken, zu perfektionieren, herauszufinden.

Um solche Erfolgserlebnisse zu ermöglichen, müssen wir den Kindern Zeit, Raum und Material geben, um Dinge so oft zu wiederholen und neu auszuprobieren, wie es nötig ist. Manchmal brauchen sie auch Ermutigung und Bestärkung, weil sie es vielleicht nicht mehr gewohnt sind, die nötige Geduld und Beharrlichkeit aufzubringen, die sie als Baby hatten, als ihr „inneres Lernprogramm“ sie angeleitet hat, sich hunderte Male in den Stand hochzuziehen – bis sie endlich stabil stehen konnten.

6. Lernumgebung

Wenn Kinder Mathematik im Tun erleben und entdecken, so ist es wichtig, dass sie in ihrem Umfeld möglichst gute Anregungen dazu finden. Im Kita-Bereich spricht man hier von „lernanregender Umgebung“. Es ist die pädagogische Kompetenz der Fachkräfte, eine Umgebung zu gestalten, welche die (in unserem Fall) mathematischen Lernprozesse der Kinder fördert, und diese immer wieder neu aus- und umzugestalten: je nach aktueller Erfordernis.

Zu einer die Selbstbildung der Kinder anregenden Lernumgebung gehört beim Thema Mathematik beispielsweise Material mit hohem Aufforderungscharakter: Eine Kiste voller schöner Knöpfe lädt ein zum Sortieren, aus dem Wald mitgebrachte Naturmaterialien wie Kastanien, Zapfen und Steine regen die Kinder an, daraus Muster zu legen. Sie tun das spontan; ohne Aufforderung. Die Erfahrung zeigt, dass manche Alltagsmaterialien für die Kinder nicht selten interessanter sind als teures pädagogisches Material, ihr Aufforderungscharakter ist sehr hoch. Die Mathematik-Pädagogin Kerensa Lee hat mit „Gleiches Material in großer Menge“ ein Konzept entwickelt (und viele Erfahrungen damit beschrieben), wie Kinder mit geeigneten Materialien im freien Tätigsein Mathematik entdecken und erfinden: mit einem Haufen Holzwürfel, einem Sack voller Centstücke, einer Kiste Wäscheklammern, mit Eisbechern und Eislöffeln... Die Kinder legen Muster, bauen Bauwerke, erfinden Regel- und Rollenspiele, sortieren, stellen Formen her und vieles mehr. Und erfahren dabei Mathematik. Kerensa Lee nennt das Material, das sie hier benutzen, „Denkwerkzeug“.

Auch viele *Regelspiele* unterstützen die Entwicklung mathematischen Denkens: zum Beispiel einfache Würfelspiele (einer der Klassiker: das „Gänsepiel“. Aber es geht auch noch VIEL einfacher: Jedes Kind erhält so viele Duplosteine, wie es Augen würfelt – wer hat am Ende den höchsten Turm?), Legespiele (nach wie vor sehr beliebt: die klassischen Legesteine aus Holz) oder Knobel- und Denkspiele (wie „Tic Tac Toe“). Und auch manche *Bilderbücher* haben – genau besehen – mathematische Themen; sie eignen sich zum Vorlesen und Nachspielen und manifestieren die enge Beziehung von Mathematik und Sprache.

7. Wissen, was man tut

Um Kita-Kinder bei ihrer Entwicklung mathematischen Denkens gut zu begleiten, muss man kein Mathe-Genie in der Schule gewesen sein, und es braucht auch keine Unmengen teurer „pädagogischer Lernmaterialien“. Was es am meisten bedarf, ist – neben Empathie – Fachwissen. Wer unsicher ist, wird sich in vorgefertigte Konzepte flüchten und die Kinder diese „abarbeiten“ lassen – in der Hoffnung, auf diese Weise alles richtig zu machen. Möglicherweise, ohne wirklich zu wissen, was der Ansatz dieser Konzepte ist, und ob er wirklich (jetzt, hier, mit diesen Kindern) Sinn macht.

Die Qualität der Kita-Arbeit steht und fällt mit den Mitarbeiter/innen: Das Herz gelingender Lernbegleitung ist fundiertes pädagogisches Handeln. Die Erfahrung zeigt, dass Kolleginnen und Kollegen, die verstanden haben, um was es bei den frühen Mathe-Erfahrungen geht, es sehr einfach finden, sich Materialien und Spiele auszudenken und geeignete Gelegenheiten

zu finden und zu nutzen. Dies sind Eckpunkte fundierten pädagogischen Handelns in diesem Zusammenhang:

- Echtes Interesse an den Lern- und Denkprozessen der Kinder; das bedeutet auch, an ihren Tätigkeiten und Produkten. So ist es möglich, Zugang zu ihren Denkweisen zu bekommen.
- Offenheit für die Lernwege der Kinder und grundsätzliches Vertrauen darin, dass jedes Kind seinen Lernweg in sich trägt,
- Fundiertes Wissen darüber, wie kindliche Lernprozesse ablaufen – allgemein und speziell mit Blick auf die Mathematik (entwicklungspädagogisches Wissen),
- Eine effektive und systematische Beobachtung der Kinder, die eine Einschätzung erlaubt, wo das einzelne Kind gerade steht.

Auf dieser Grundlage weiß die/der Lernbegleiter/in im Alltag mit den Kindern, was sie tut. Er/sie ist in der Lage,...

- situativ zu entscheiden, wann und wie er/sie den Dialog mit dem Kind sucht, Impulse setzt etc.,
- eine lernfördernde Umgebung zu schaffen: anregende Materialien und Angebote zu wählen (vgl. Punkt 6). Dies ist ein ständiger Prozess, weil sich die Bedürfnisse und Themen der Kinder laufend ändern.
- das „mathematische Potenzial“ in Alltagssituationen, Spielen, Büchern und Materialien zu entdecken und bewusst zu nutzen. Mathe ist schließlich überall – aber wo genau? (vgl. Punkt 1)
- zu ermitteln, was beim einzelnen Kind der individuell angemessene nächste Schritt ist, und auch:
- zu ermitteln, ob und wann bei einem Kind eventuell besondere Aufmerksamkeit erforderlich ist; gegebenenfalls auch Fördermöglichkeiten (interne und externe) in petto zu haben.

Fazit: Der Schlüssel sind die Menschen

In den ersten Kinderjahren werden wesentliche Weichen für Bildungsbiografien gestellt. Das gilt nicht nur, aber auch für die Mathematik. Alles, was wir bisher darüber wissen, wie Kinder lernen, mündet in der Erkenntnis, dass der Schlüssel für gelingende Lernentwicklungen – die Qualität der Bildungsarbeit also – nicht in teurem Equipment, sondern in der täglichen Arbeit der Mitarbeiter/innen liegt (was nicht heißt, dass ihnen nicht vernünftiges Material dazu zusteht). Dies bedeutet, dass jede Investition in deren Motivation und Kompetenz sich lohnt: gezielte Fortbildungen, Förderung guter Zusammenarbeit im Team, Raum für eigene Weiterentwicklung.

Und nicht zuletzt: gute Lernbegleiter/innen der heranwachsenden Generation sollten auch gesellschaftlich eine angemessene Wertschätzung erfahren. Erzieher/innen sind längst keine „Basteltanten“ und „Kinderaufpasserinnen“ mehr (falls sie das je waren), sondern Fachkräfte mit einer hochkomplexen und sehr verantwortungsvollen Bildungsaufgabe.

Literatur

Devlin, Keith: Das Mathe-Gen. München, Deutscher Taschenbuch-Verlag 2003

Hoenisch, Nancy; Niggemeyer, Elisabeth: Mathe-Kings. Junge Kinder fassen Mathematik an. Weimar, Berlin: verlag das netz, 2004

Hoenisch, Nancy; Niggemeyer, Elisabeth: Bildung mit Demokratie und Zärtlichkeit. Weinheim, Basel, Berlin: Beltz Verlag 2003

Kerensa Lee: Kinder erfinden Mathematik. Gestaltendes Tätigsein mit gleichem Material in großer Menge. Weimar, Berlin: verlag das netz 2014

Bildnachweis

S. 5 zweites Foto: Ulrike Thesmann, S. 5 viertes Foto: Archiv pragma GmbH, alle anderen Fotos und Grafiken: Gabriele Dahle

Autorin

Gabriele Dahle, Diplom-Soziologin, Biologin und Journalistin; seit vielen Jahren Dozentin für die Themen „Mathematik“ und „Naturwissenschaften“ im Elementarbereich. Weitere Informationen: www.pragma-kita.de

Auswahl der Publikationen

Dahle, Gabriele: Mathe ist viel mehr als Zahlen. Alltagsmathematik für Kindergartenkinder. München: Olzog-Verlag 2012

Dahle, Gabriele: Begleiten statt belehren: Warum weniger manchmal mehr sein kann. In: G. Dahle (Hrsg.): Mathematik & Naturwissenschaften. München, Olzog-Verlag 2010 (Heft 27) S. 3-12

Dahle, Gabriele: Von Fantasieworten zum Zahlenverständnis: Zahlen begreifen ist ein langer Prozess. In: G. Dahle (Hrsg.): Mathematik & Naturwissenschaften. München, Olzog-Verlag 2010 (Heft 26) S. 22 – 28

Dahle, Gabriele: Von der Wichtigkeit der Wiederholung. In: G. Dahle (Hrsg.): Mathematik & Naturwissenschaften. München, Olzog-Verlag 2010 (Heft 24) S. 4-6

Dahle, Gabriele: Gemeinsam Mathe machen: Kindergartenkinder und Schulkinder machen mathematische Erfahrungen - „Dafür bin ich Pädagogin: Um die Kinder mit meinem Wissen zu begleiten.“. In: G. Dahle (Hrsg.): Mathematik & Naturwissenschaften. München, Olzog-Verlag 2010 (Heft 24) S. 27-45

Dahle, Gabriele: ALLE Kinder erfinden Mathematik. Ein Werkstattprojekt. In: G. Dahle (Hrsg.): Mathematik & Naturwissenschaften. München, Olzog-Verlag 2010 (Heft 26) S. 37-42

Dahle, Gabriele: Sprache und Mathematik. In: G. Dahle (Hrsg.): Mathematik & Naturwissenschaften. München, Olzog-Verlag 2009 (Heft 22) S. 30-34

Dahle, Gabriele: Kinder erfinden Mathematik. „Gleiches Material in großer Menge“: Ein Konzept für „hand-greifliche“ mathematische Erfahrungen. Ein Gespräch mit Kerensa Lee Hülswitt. In: G. Dahle (Hrsg.): Mathematik & Naturwissenschaften. München, Olzog-Verlag 2008 (Heft 17) S. 46-58

Quelle: <http://www.kindergartenpaedagogik.de/1342.pdf>

© Martin R. Textor (Hrsg.): Das Kita-Handbuch