

SCHOOL-SCOUT.DE

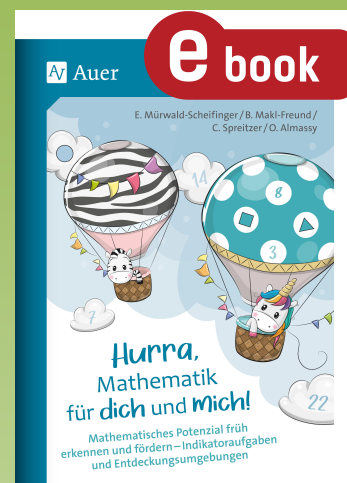
Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Hurra, Mathematik für dich und mich

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



Inhaltsverzeichnis

Hurra, Mathematik für dich und mich!.....	4
1 Pädagog*innen und individuelle mathematische Haltung	8
2 Pädagogisches Fundament – leitende Grundlagen	17
3 Prozessbausteine	23
4 Entdeckungsumgebungen	34
5 Glossar	68
6 Literaturverzeichnis	72
7 Abbildungsverzeichnis	75
Kopiervorlagen bzw. digitales Zusatzmaterial.....	76

Zum besseren Verständnis in Österreich und Deutschland werden folgende Begriffe durchgehend verwendet:

Hochdeutsch	österreichisches Deutsch
Kindertagesstätte (Kita)	Unter diesem Begriff werden verschiedene Kinderbetreuungsformen verstanden. Je nach Bundesland und Region sind darunter Kinderkrippe, Kindergarten, Kinderhort bzw. eine Kombination aus diesen Betreuungsformen zu verstehen. In Österreich ist der Begriff „Kindergarten“ gängig.
Pädagog*innen	Diese Bezeichnung inkludiert alle Personen, die in der Kindertagesstätte bzw. dem Kindergarten Kinder betreuen und mit ihnen arbeiten.
Erzieher*in	Kindergartenpädagog*in
Grundschule	Volksschule
Elementarbereich	Elementarstufe
Kita-Kinder	Kindergartenkinder
Kita-Zeit	Kindergartenzeit

Symbolerklärungen

- Hand:** Impulse zur thematischen Auseinandersetzung mit praxisorientierten Tipps für die Kindergartenpädagog*innen und deren Team
- Luftballon:** Berichte und Erlebnisse aus der Praxis sowie praktische Tipps für die Umsetzung im Kita- und Kindergartenalltag
- Schreibhand:** Handlungsanweisungen für Legen, Schreiben, Anmalen u. Ä.
- Auge:** Handlungsanweisung zu konzentriertem Beobachten, genauem Schauen, Unterschiede entdecken
- Ohr:** Handlungsanweisung zu genauem Hinhören, richtigem Wiedergeben

Die Benutzerhinweise zum Download des Zusatzmaterials und den entsprechenden Zusatzcode finden Sie am Ende des Buches.



Hurra, Mathematik für dich und mich!

Liebe Pädagog*innen,

wie wunderbar, dass Sie sich Zeit für Mathematik nehmen.



„In Wirklichkeit ist [sie] die Mathematik [aber] eine Wissenschaft, die die größte Phantasie verlangt.“

Sofja Kowalewskaja (1850–1891)



Warum gerade dieses Zitat von Sofja Kowalewskaja?

Sofja wurde trotz vieler Widerstände zu einer bedeutenden Mathematikerin und Schriftstellerin, die allerdings bereits mit 41 Jahren verstarb. Sie schreibt in ihren „Jugenderinnerungen“, dass sie schon als Kind von Mathematik fasziniert war und versucht, die Ursprünge ihrer Begeisterung zu ergründen: So wie es damals in wohlhabenden, adeligen Familien üblich war, wurde Sofja von einer englischen Gouvernante und einem Hauslehrer erzogen und unterrichtet. Schon als kleines Mädchen liebte sie es, den mathematischen Gesprächen zwischen ihrem Vater und ihrem Onkel zu lauschen. Obwohl sie die Inhalte im Einzelnen nicht verstand, war sie dennoch fasziniert und konnte stundenlang zuhören. Ihre Neugierde wuchs und bekam neue Nahrung, als die Wände des Kinderzimmers auf dem Landgut der Familie neu tapeziert werden sollten. Weil keine Tapete mehr vorhanden war, diente Papier, das man am Dachboden fand, als Wandverkleidung. Dies war die Mitschrift der Analysisvorlesung von Michail Ostrogradski, die ihr Vater in seiner Jugend besucht hatte. Das kleine Mädchen Sofja verbrachte Stunden und Tage damit, den Sinn dieser mathematischen Texte und Formeln zu verstehen. Auf ihren Wunsch hin wurde sie vom Hauslehrer insbesondere im Fach Mathematik unterrichtet. Sie war von dieser „Welt“, von den Zusammenhängen zwischen mathematischen Objekten so gefangen genommen, dass sie alles andere vernachlässigte, sodass ihr Vater schließlich den Mathematikunterricht verbat. Sofja gab aber nicht auf und besorgte sich über Umwege ein Buch über Algebra, das sie heimlich in der Nacht las. Eines Tages war der befreundete Physikprofessor Tyrtow bei der Familie eingeladen und berichtete von seinem neuen Buch. Sofja begann, es zu lesen, und versuchte, den Text zu verstehen. Obwohl sie zunächst an den trigonometrischen Funktionen und den zwischen diesen vermittelnden Formeln scheiterte, gab sie nicht auf und entdeckte und erkannte schließlich die Zusammenhänge. Professor Tyrtow war so fasziniert und überwältigt, dass er ihren Vater zu überreden suchte, Sofja wieder in Mathematik unterrichten zu lassen (Posamentier & Spreitzer, 2019, S. 302ff).



Warum diese Geschichte am Beginn eines Arbeitsbuches für Mathematik im Kindergarten?

Gut nachvollziehbar wird aus dem Zitat von Sofja Kowalewskaja und dem Bericht aus ihrer Kindheit, wie faszinierend Mathematik für ein Kind sein kann, auch bzw. obwohl es zunächst die Zusammenhänge und viele Begriffe und Bedeutungen nicht versteht und welch großes Potenzial im Versinken in der Welt der Mathematik steckt. Sofja setzt das Versinken, das Entdecken mit der Macht der Fan-



tasie gleich und kommt damit zu der Erkenntnis, dass uns kaum eine andere Wissenschaft so viel Fantasie abverlangt und zum Fantasieren anregt wie die Mathematik. Vielleicht sollten wir uns öfter (zu)trauen, Mathematik mit Fantasie zu betrachten, so wie Kinder es auch tun. Zu diesem fantasievollen Abenteuer wollen wir Sie und Ihre Kita-Kinder herausfordern und begleiten und dabei das – manchmal ungeahnte – mathematische Potenzial entdecken.

Das letzte Kitajahr ist eine besonders intensive Zeit für Kinder, Eltern und Pädagog*innen. Ist doch der Übergang von der Kita in die Schule – und die Zeit davor – ein Meilenstein in der kindlichen Entwicklung. Diese Phase (auch die Vorschulzeit) zählt mit ihren weitreichenden Veränderungen und Herausforderungen zu den wichtigsten Zeiten für Kinder, ebenso für die Eltern und die Pädagog*innen. Sich der großen Bedeutung dieser markanten Entwicklungsphase bewusst, haben Wissenschaftler*innen verschiedener pädagogischer und didaktischer Disziplinen in den letzten Jahren sowohl zahlreiche Studien unter unterschiedlichen Perspektiven durchgeführt als auch praktikable Konzepte entwickelt und evaluiert.

Es bedarf einer positiven Sicht auf Bildungsprozesse in der Kindertagesstätte, im Kindergarten, in der Schule, auf Bildung als Ganzes und der Haltung, Kinder in ihrer Selbstwahrnehmung als kompetente Lernende wahrzunehmen (Fthenakis, 2012).

Für einen kumulativen Lernprozess ist es zielführend, dass schon in der Kita typisch mathematische Denkweisen, wie auch mathematische Arbeitsweisen den Kindern angeboten und sie zu diesen herangeführt und aufgefordert werden (Wittmann, Levin & Bönig, 2016). So sollen den Kindern bereits früh mathematische Entdeckungs- und Lerngelegenheiten eröffnet werden, dennoch muss ihr Lernprozess adäquat begleitet werden. Die große Heterogenität, die bereits in der Kita sichtbar ist, ist eine zusätzliche Herausforderung, will man dieser gerecht werden, müssen frühzeitig mathematische Stärken und Defizite erkannt und entsprechenden Bildungsprozesse angeleitet und gestaltet werden (Grüßing & Peter-Koop, 2008). Die gezielte Förderung mathematischer Kompetenzen ist Inhalt der Ausbildung zu Lehrpersonen, hat aber nicht diese Ausprägung in der Ausbildung zu Kita-Pädagog*innen. Daher ist eine gewisse „Unsicherheit oder Unklarheit gegeben, wie mathematische Bildungsprozesse im frühen Kindesalter in einer Umgebung, die nicht primär auf fachliches Lernen ausgelegt ist, initiiert werden sollen und können“ (Gasteiger, 2017, S. 10).

Die Entdeckung und (Weiter-)Entwicklung des mathematischen Potenzials von Kindern in der Kita findet immer mehr Beachtung in der theoretischen Behandlung, aber noch zu wenig konkrete Umsetzung in den Kitas. Das Arbeitsbuch, das Sie in Händen halten, möchte Sie in dieser Praxis unterstützen und Sie für die Kennzeichen mathematischer Potenziale sensibel machen. Sie erhalten hierzu genaue Anleitungen und Kopiervorlagen und farbige Materialien am Ende des Bandes und zum Downloaden.



„Hurra, Mathematik für dich und mich!“



„Hurra, Mathematik für dich und mich!“ weist auf einen besonderen Fokus hin, nämlich auf den des Dialoges. Die pädagogischen und didaktischen Ideen unterstützen und geben Anlässe zum Dialog über und mit Mathematik zwischen der Pädagog*in und Kindern bzw. zwischen den Kindern untereinander.



„Hurra, Mathematik für dich und mich!“ möchte Impulse setzen, um die Fantasie zu beflügeln und herauszufordern, und um dadurch auch zu vermitteln, dass Mathematik „leicht wie ein Luftballon“ sein kann.



„Hurra, Mathematik für dich und mich!“ zeigt, wie viele Möglichkeiten im Kita-Alltag zu finden sind, um Grundlagen für mathematische Überlegungen und spielerisches Beschäftigen in den verschiedenen mathematischen Bereichen zu fördern.



„Hurra, Mathematik für dich und mich!“ bietet Impulse und Anregungen, um mit allen Kindern mathematisch zu arbeiten, seien es junge Kinder oder Kinder im letzten Kita-Jahr, Kinder mit einer anderen Erstsprache als Deutsch oder auch Kinder mit besonderem Interesse an mathematischen Vorgängen.



„Hurra, Mathematik für dich und mich!“ spannt einen Bogen von der individuellen mathematischen Haltung der Pädagog*innen bis zu praxiserprobten Tipps zum prozessbezogenen Erkennen und individuellen Fördern mathematischer Potenziale in der Kita bzw. im Übergang von der Kita in die Grundschule.



„Hurra, Mathematik für dich und mich!“ bietet mit erprobten Indikatoraufgaben-Sets eine mögliche mathematische Potenzialerschließung und durch die weiterführenden Fördermöglichkeiten, die in den Entdeckungsumgebungen vorgestellt werden, eine umfassende Basis, um Mathematik positiv, spannend und interessant anzubieten.



„Hurra, Mathematik für dich und mich!“ basiert auf der theoretischen Grundlage der Ergebnisse langjähriger Forschungen der Arbeitsgruppe um Friedhelm Käpnick (im Besonderen Jana Bugzel) und Mandy Fuchs an der WWU Münster zur Entwicklung frühkindlicher mathematischer Begabungen und der hierauf basierenden dreijährigen Erprobungen von Indikatoraufgaben-Sets zum Erkennen mathematischer Begabungen im fünften bis siebten Lebensjahr in Österreich und Deutschland (Käpnick, Fuchs, Makl-Freund, Mürwald-Scheifinger & Spreitzer, 2020).



„Hurra, Mathematik für dich und mich!“ bedankt sich bei all den Kindergartenpädagog*innen, die durch ihre Begeisterung, ihr Engagement und ihre innovative Haltung zum Gelingen dieses Buches beigetragen haben. Danke, dass ihr eure mathematische Haltung kritisch hinterfragt und all unsere Ideen so wunderbar mit euren Kindergartenkindern ausprobiert habt.



Übersicht über das Konzept

Kapitel 1	<p>Pädagog*innen und individuelle mathematische Haltung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Subjektives mathematisches Bild • Individuelle Denkweise und professionelles pädagogisches Handeln • Mathematisches Potenzial und Geschlecht • Wahrnehmung – Einschätzung
Kapitel 2	<p>Pädagogisches Fundament – leitende Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mathematikspezifisches Modell zur Potenzialentwicklung von Vorschulkindern und Kindern in der Schuleingangsphase • Bedeutsamkeit des Einsatzes von Indikatoraufgaben
Kapitel 3	<p>Prozessbausteine</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prozessbaustein 1: intuitiver „Filter“ • Prozessbaustein 2: fokussierter „Filter“: Wahrnehmung – Einschätzung • Prozessbaustein 3: Einsatz der Indikatoraufgaben • Indikatoraufgaben-Set 1 • Indikatoraufgaben-Set 2
Kapitel 4	<p>Entdeckungsumgebungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entdeckungsumgebungen für alle Kinder schaffen • Arbeiten mit Tablettis • Entdeckungsumgebung 1: „Figuren bauen“ – Arbeiten mit Steckwürfeln • Entdeckungsumgebung 2: „Mit dem Bus fahren“ – Bündelung mit Eierkartons • Entdeckungsumgebung 3: „Wie bin ich? Wo bin ich? Wer bin ich?“ – geometrische Formen zuordnen • Entdeckungsumgebung 4: „Becherzahlen“ – Zahlsymbol und Mengenbild • Entdeckungsumgebung 5: „Malen wie große Künstler*innen“ – Kunst für mathematische Entdeckungen • Entdeckungsumgebung 6: „Wo ist wirklich mehr?“ – Statistik in der Kita • Entdeckungsumgebung 7: „Entdecke das Muster“ – Sudokus, die Freude machen • Entdeckungsumgebung 8: „Ich hab’s“ – ebene Figuren im unterschiedlichen Einsatz • Indikatoraufgaben ↔ Entdeckungsumgebungen
Kopiervorlagen bzw. digitales Zusatzmaterial	<ul style="list-style-type: none"> • Mathematisches Bild • Einschätzungsbogen • Indikatoraufgaben-Set 1: Anleitungs- und Beobachtungsbogen, Kinderbogen, Portfolio • Indikatoraufgaben-Set 2: Anleitungs- und Beobachtungsbogen, Kinderbogen, Portfolio • Arbeitsmaterialien zu den Entdeckungsumgebungen

Wir hoffen, dass Sie mit diesen Gedanken, Anregungen und Materialien gut arbeiten können.

Ihr Autor*innenteam

Elisabeth Mürwald-Scheifinger, Brigitte Makl-Freund, Christian Spreitzer und Olivia Almassy



1 Pädagog*innen und individuelle mathematische Haltung

Bevor Sie weiterlesen, nehmen Sie sich ein wenig Zeit und erforschen Sie Ihre persönliche Auffassung von Mathematik. Als Pädagog*innen können wir unsere individuelle Haltung zu Mathematik nicht aus unserem täglichen Handeln ausschließen. Vielmehr wird dieses in Situationen, die in irgendeiner Weise mit Mathematik zu tun haben, auch davon geprägt sein, wie wir selbst auf Mathematik blicken. Darum führen Sie bitte dieses kleine Experiment mit uns durch. Nutzen Sie bitte hierfür Vorlage 1.

Betrachten Sie die folgenden Bilder und die zugehörigen Beschreibungen und stellen Sie sich dabei folgende Frage:



Welche Bilder bzw. Beschreibungen stellen meine individuelle mathematische Haltung am besten dar?

Wählen Sie 15 aus und erstellen Sie Ihre individuelle Reihung. An erster Stelle steht jenes Bild, das für ihre persönliche Auffassung von Mathematik das wichtigste ist.

 <input type="checkbox"/> Mengen schätzen	 <input type="checkbox"/> Orientierung	 <input type="checkbox"/> Mathe für Kunst	 <input type="checkbox"/> Zusammenhänge von Flächen finden	 <input type="checkbox"/> Mit Diagrammen arbeiten	 <input type="checkbox"/> Sortieren	 <input type="checkbox"/> Knobelei, Zahlenrätsel
 <input type="checkbox"/> Mit Längen arbeiten, Längen messen	 <input type="checkbox"/> Zeit messen	 <input type="checkbox"/> Mit Ziffern arbeiten	 <input type="checkbox"/> Größen vergleichen	 <input type="checkbox"/> Geometrie in der Welt finden	 <input type="checkbox"/> Zahlen in der Umwelt entdecken	 <input type="checkbox"/> Gewicht/ Masse messen
 <input type="checkbox"/> Abzählen	 <input type="checkbox"/> Mit Körpern arbeiten	 <input type="checkbox"/> Mit Geld umgehen, einkaufen	 <input type="checkbox"/> Mengen beschreiben	 <input type="checkbox"/> Muster erkennen, entdecken	 <input type="checkbox"/> (Auf)teilen	 <input type="checkbox"/> Mathe als Spiel
 <input type="checkbox"/> Symmetrie entdecken, bilden	 <input type="checkbox"/> Mit Formen arbeiten	 <input type="checkbox"/> Folgen bilden	 <input type="checkbox"/> Rechnen	 <input type="checkbox"/> Körper entdecken	 <input type="checkbox"/> Mit großen Mengen arbeiten	 <input type="checkbox"/> Ordnungszahl, Operator

Abbildung 1: Mein Bild von Mathematik



Formulieren Sie Begründungen für die ersten drei Bilder Ihrer Reihung. Stellen Sie sich die Frage, warum dieses Bild für Ihre persönliche Sicht auf Mathematik so wichtig ist?

Bearbeiten Sie Ihre individuelle Auswahl mit folgenden Überlegungen:

- ✓ Ordnen Sie die 15 ausgewählten Bilder den beiden Fachbereichen Arithmetik (Zahlen, Größen, Schätzen ...) und Geometrie (Flächen, Körper, Orientierung ...) zu. Aus welchem Bereich haben Sie mehr ausgewählt? Formulieren Sie den Grund dafür!
- ✓ Denken Sie an Ihren Alltag im Kindergarten bzw. in der Kita. Reflektieren Sie Ihre Arbeit mit den Kindern ebenso wie die Auswahl der Materialien, mit denen Sie das Potenzial der Kinder fördern wollen auf Basis Ihrer soeben durch die Auswahl und Reihung der Bilder dargestellten mathematischen Haltung. Welcher Fachbereich kommt in Ihrer Arbeit mit den Kindern im Kitaalltag häufiger vor? Wie könnten Sie den anderen Bereich mehr integrieren?
- ✓ Denken Sie an Ihre persönlichen mathematischen Erlebnisse als Kind, Schüler*in, Student*in. Stimmen diese Erinnerungen mit Ihrem eben dargestellten „Bild“ von Mathematik überein?

Danke, dass Sie sich Zeit für diese individuelle Übung genommen haben! Sie können diese „Aufgabe“ jederzeit wiederholen oder sich nach einiger Zeit Ihre Auswahl wieder zur Hand nehmen und darüber reflektieren, ob Sie immer noch Ihrer Sicht auf Mathematik entspricht oder ob sich etwas in Ihrer Auffassung von Mathematik verändert hat. Besonders spannend und interessant wird dieses Experiment, wenn Sie es mit Ihren Kolleg*innen durchführen. Planen Sie bei der nächsten Besprechung oder dem nächsten Konzeptionstag Zeit ein, in der sich das gesamte Team ausschließlich der mathematischen Potenzialerkennung widmet.

Beginnen Sie diese Besprechung mit dem oben beschriebenen Experiment mit folgendem Vorschlag für einen möglichen Ablauf:

- ✓ Jede pädagogische Fachkraft erstellt ihr individuelles „mathematisches Bild“.
- ✓ Die Bilder auf den Plätzen 1, 2 und 3 bekommen eine schriftliche Begründung (jeweils ein Satz).
- ✓ Die Auswahl und die Begründungen werden reihum kurz präsentiert.
- ✓ Vergleichen Sie Ihre individuellen mathematischen Bilder und diskutieren Sie Ihre Auswahl.
- ✓ Gemeinsamkeiten werden gesucht, konträre Auffassungen dargestellt.
- ✓ Die fachpädagogische Arbeit mit den Kindern im Bereich Mathematik wird mit den mathematischen Auffassungen der Pädagog*innen verglichen. Was steht bei uns in der Gruppe bzw. was steht bei mir im Vordergrund? Welche mathematischen Themen wurden bisher ausgegrenzt? Finden wir Gründe, die dieses Weglassen rechtfertigen? Mit welchen Maßnahmen können wir erreichen, dass auch bisher vernachlässigte Themen den Kindern angeboten werden?
- ✓ Arbeiten Sie mit Ihren Kolleg*innen klar heraus: In welchem mathematischen Teilbereich liegen unsere Stärken? Nutzen wir sie für die Förderung des mathematischen Potenzials der Kinder?
- ✓ Definieren Sie, in welchem mathematischen Teilbereich Sie bzw. Ihr Team Unterstützung und Förderung brauchen.

Die Arbeit mit den Indikatoraufgaben und die Anregungen in den verschiedenen Entdeckungsumgebungen bieten Ihnen Unterstützung beim Erkennen des mathematischen Potenzials Ihrer anvertrauten Kinder. Wir empfehlen Ihnen, möglichst viele Teilbereiche der Mathematik in den Kita-Alltag einzubauen.



Individuelle Denkweise und professionelles pädagogisches Handeln

Alles, was wir in unserem Leben an mathematischen Erlebnissen und Erkenntnissen erfahren und verinnerlicht haben, prägt unsere individuelle Denkweise, beeinflusst den Fokus unserer Beobachtungen und leitet (meist) unbewusst unsere Handlungsweisen. Wenn hier vom Erkennen und Entdecken von Potenzialen gesprochen wird, dann geht diese Vorstellung Hand in Hand mit der mathematischen Haltung, die in uns manifest ist. Jede Person hat ihre eigenen manifestierten subjektiven Theorien. Sie umfassen unsere Vorstellungen und Beschreibungen zu inneren Bildern, unser Wissen, das wir abgespeichert haben, ebenso wie individuelle Erfahrungen, Vermutungen und Zusammenhänge (Gastager, Patry & Gollackner, 2011, S. 13).

Subjektive Theorien sind implizit, oft nicht formuliert und uns nicht bewusst, sehr wohl aber bewusstseinsfähig. Sie weisen manchmal direkte und indirekte Widersprüche auf, die als solche aber nicht erkannt werden. Tritt ein Phänomen auf, das mit der Theorie übereinstimmt, so wird dies als Beweis für die Richtigkeit der subjektiven Theorie angesehen. Subjektive Theorien führen dazu, dass schnell auf Ursachen und Wirkungen geschlossen wird, auch wenn der Schluss auf die Ursachen mitunter nicht zulässig ist. Durch subjektive Theorien erschlossene Erklärungen unterschätzen meist die Bedeutung externer oder situativer Faktoren. Dennoch sind subjektive Theorien handlungsleitend, d. h. Pädagog*innen leiten ihre Handlungsentscheidungen aus ihren subjektiven Theorien ab (Gastager, Patry & Gollackner, 2011, S. 15).

Aus diesem Grund ist es notwendig, dass Pädagog*innen immer wieder ihre pädagogischen und didaktischen Handlungen auf die Einwirkung ihrer subjektiven Theorien hinterfragen. Pädagog*innen sind in ihrem Berufsalltag einem ständigen „Abwägungsvorgang“ ausgeliefert: Sie entwickeln aus ihren Erfahrungen im Kita-Alltag eine praktisch-pädagogische Haltung und sollen diese durch ihre wissenschaftlich-reflexive Haltung immer wieder reflektiv betrachten (Helsper, 2001). Die Schlussfolgerung von Gerhard Roth (2011), dass „eine Person an ihre eigenen Kinder häufig diejenigen Erfahrungen weitergibt, die sie selbst frühkindlich erfahren hat“ (Roth, 2011, S. 26), ist für das reflexive Betrachten praktisch-pädagogischer Handlungen gerade von Elementarpädagog*innen besonders relevant. Das Bestreben der Professionalisierung pädagogischen Handelns verlangt nicht nur die Ausrichtung an wissenschaftlich reflektierten Abhandlungen und damit eine ständige Bereicherung und reflexive Überarbeitung des eigenen Wissens, sondern auch eine Veränderung der „internalisierten Alltagspädagogik“ (Schäfer, 2010, S. 39).

In der Weiterentwicklung Ihrer professionellen pädagogischen Haltung, vor allem Ihres mathematischen Fachwissens mit Fokussierung auf Entdeckung und Förderung mathematischen Potenzials, will dieses Buch Sie unterstützen.

Wenn Sie nun Ihre individuelle mathematische Haltung beleuchtet und sich damit auseinandergesetzt haben, laden wir Sie ein, auch noch die folgenden speziellen Aspekte mathematischer Bildung von Kindern kritisch zu hinterfragen.



Mathematisches Potenzial und Geschlecht



Wie stehen Sie zu dieser Aussage: Jungen haben generell ein höheres mathematisches Potenzial als Mädchen?

Im Rahmen des Forschungsprojekts „NÖbegabt 5–7“ wurde von einem Team der Pädagogischen Hochschule Niederösterreich zwischen 2014 und 2017 eine Studie zur Erkennung mathematischer Begabungen bei 5- bis 7-jährigen Kindern durchgeführt, wobei auf Entwicklungen bzw. Veränderungen von mathematischen Potenzialen der Kinder während des Übergangs vom Kindergarten in die Grundschule besondere Aufmerksamkeit gelegt wurde. Die hier vorgestellten Indikatortasken (siehe Kapitel 3) wurden dabei verwendet und weiterentwickelt. Es nahmen 148 Kinder an der Studie teil. Um eine repräsentative Stichprobe zu erhalten, waren 17 quer durch Niederösterreich verstreute Kindergärten und 15 Grundschulen an den Erhebungen beteiligt. Mit den Kindern wurden zwischen ihrem fünften und siebenten Lebensjahr drei „flächendeckende“ Erhebungen direkt in den Kindergärten und Schulen durchgeführt, wobei 102 Kinder an allen drei Erhebungen teilgenommen haben. Ausgewählte Ergebnisse dieser Längsschnittstudie wurden in *Mathematische Begabungen im Übergang von Kindergarten zur Primarstufe entdecken* (Käpnick, Makl-Freund, Mürwald-Scheifinger & Spreitzer, 2019) und in *Mathe-Asse in der ersten Klasse* (Käpnick, Fuchs, Makl-Freund, Mürwald-Scheifinger & Spreitzer, 2020) publiziert. Ergänzend zu den Erhebungen mittels der Indikatortasken wurden die Pädagog*innen bzw. Grundschullehrer*innen gebeten, für jedes Kind einen Fragebogen auszufüllen. Dieser bestand aus einem allgemeinen Teil zu Persönlichkeitsmerkmalen und Verhaltensweisen der Kinder, die für eine mathematische Begabung relevant sein können, sowie einem mathematikspezifischen Teil, basierend auf dem Begabungsmodell nach Fuchs, Käpnick & Meyer (Meyer, 2015, S. 238f.). Darüber hinaus wurden mit einigen Pädagog*innen auch Interviews geführt, um die bisherigen Ausbildungskonzepte im Bereich Mathematik und etwaige standortspezifische Besonderheiten zu erfassen.

Bei der Analyse der von den Pädagog*innen ausgefüllten Fragebögen ergaben sich folgende Erkenntnisse:

- Bei keiner der Indikatortasken konnten in den Ergebnissen signifikante Unterschiede in Abhängigkeit des Geschlechts der Kinder festgestellt werden. Die Daten aus den Indikatortasken unterstützen die Hypothese, dass sowohl Interesse als auch Potenzial oder Begabung für Mathematik bei Mädchen und Jungen gleich häufig vorkommen und gleich stark ausgeprägt sind.
- In den Einschätzungen des mathematischen Interesses und Potenzials der Kinder aus Sicht der Pädagog*innen konnten jedoch in bestimmten Bereichen teilweise markante Unterschiede in Zusammenhang mit dem Geschlecht der Kinder festgestellt werden.

Während der Anteil an mathematisch besonders interessierten oder begabten Kindern unter Mädchen genauso so hoch ist wie unter Jungen, gibt es in der Einschätzung des mathematischen Potenzials durch Pädagog*innen in manchen Bereichen deutliche Unterschiede, die mit Geschlechterrollenstereotypen zusammenhängen könnten. So wurde bei Fragen zu Interessenslagen, die gemeinhin sehr stark mit Mathematik assoziiert werden (z. B. „Faszination für Zahlen“), deutlich weniger Mädchen als Jungen ein hohes Interesse zugesprochen. Bei Fragen zu für Mathematik ebenso wichtigen Fähigkeiten, die aber meist nicht so unmittelbar mit Mathematik verbunden werden (z. B. Erkennen von Mustern und Strukturen, Entwickeln von Ordnungssystemen, Kreativität in verschiedensten Ausprägungen), gab es hingegen keine signifikanten Unterschiede in der Einschätzung durch die Pädagog*innen.



Exemplarisch seien hier die Antwortverteilungen zu vier ausgewählten Fragen in Form von Kreuztabellen dargestellt, in denen Fallzahlen bzw. absolute Häufigkeiten angegeben sind. Die Daten stammen von der ersten Erhebung im Kindergarten, der Fragebogen für die Pädagog*innen umfasste insgesamt 22 Fragen. Die Aussage „Das Kind hat ein besonderes Gefühl für Zahlen“ wurde bei 30 % der Jungen (19 von 64) als zutreffend betrachtet, aber nur bei 13 % der Mädchen (8 von 61, s. Abb. 2).

		männlich	weiblich	Gesamt
Das Kind hat ein besonderes Gefühl für Zahlen.	trifft nicht zu	0	3	3
	trifft eher nicht zu	21	16	37
	trifft eher zu	24	34	58
	trifft zu	19	8	27
gesamt		64	61	125

Abbildung 2: Ergebnisse einer Befragung von Pädagog*innen im Rahmen der Studie NÖbegabt 5–7

Noch deutlicher ist die Ungleichverteilung bei der Aussage „Das Kind zeigt eine Faszination für Zahlen, Zahlssysteme, mathematische Systeme“ (s. Abb. 3), die aus Sicht der Pädagog*innen auf 22 % der Jungen (14 von 65), aber nur auf 6 % (4 von 63) der Mädchen zutrifft.

		männlich	weiblich	Gesamt
Das Kind zeigt eine Faszination für Zahlen, Zahlssysteme, mathematische Systeme.	trifft nicht zu	4	6	10
	trifft eher nicht zu	28	30	58
	trifft eher zu	19	23	42
	trifft zu	14	4	18
gesamt		65	63	128

Abbildung 3: Ergebnisse einer Befragung von Pädagog*innen im Rahmen der Studie NÖbegabt 5–7

Bei den Aussagen „Das Kind produziert selbst mathematische Muster und Strukturen“ (s. Abb. 4) und „Das Kind entwickelt gern Systeme [...]“ (s. Abb. 5) sind die Unterschiede in der Kategorie „trifft zu“ nicht signifikant. Fasst man aber die Kategorien „trifft zu“ und „trifft eher zu“ zusammen, so zeigt sich, dass die Mädchen in diesem Bereich sogar etwas besser als die Jungen eingeschätzt werden. Die Interessenslagen oder Fähigkeiten, auf die diese beiden Aussagen abzielen, haben für mathematisches Potenzial allerdings mindestens ebenso große Bedeutung wie die beiden obigen, auf den Bereich der Zahlen bezogenen Aussagen. Tatsächlich ist das Rechnen bzw. der Umgang mit Zahlen nur ein kleiner Teilbereich von Mathematik, der noch dazu immer unbedeutender wird, je tiefer man in das Fach eindringt.



		männlich	weiblich	Gesamt
Das Kind produziert selbst mathematische Muster und Strukturen.	trifft nicht zu	3	4	7
	trifft eher nicht zu	22	11	33
	trifft eher zu	28	35	63
	trifft zu	11	13	24
gesamt		64	63	127

Abbildung 4: Ergebnisse einer Befragung von Pädagog*innen im Rahmen der Studie NÖbegabt 5–7

		männlich	weiblich	Gesamt
Das Kind entwickelt selbst gern Systeme (z. B. (An-)Ordnen nach bestimmten Merkmalen) originelle, andersartige, fantastische Lösungen für Rätsel, Probleme, Sachaufgaben etc.	trifft nicht zu	5	4	9
	trifft eher nicht zu	19	10	29
	trifft eher zu	26	34	60
	trifft zu	12	15	27
gesamt		62	63	125

Abbildung 5: Ergebnisse einer Befragung von Pädagog*innen im Rahmen der Studie NÖbegabt 5–7

Es sei noch einmal darauf hingewiesen, dass sich aus den tatsächlichen Ergebnissen der Kinder bei Bearbeitung der Indikatoraufgaben keine Geschlechtsunterschiede ableiten ließen. Die teilweise davon abweichenden Einschätzungen durch die pädagogischen Fachkräfte könnten mit Geschlechterrollenstereotypen zusammenhängen. Sich mit solchen selbstkritisch auseinanderzusetzen und gleichzeitig ein Bewusstsein dafür zu erlangen, dass Mathematik nicht primär eine „Welt der Zahlen“ ist, sondern vielmehr eine „Welt der Muster, Strukturen und kreativen Lösungsstrategien“, ist eine notwendige Voraussetzung für das Erkennen und Fördern mathematischer Potenziale bei Kindern. Umgekehrt können Pädagog*innen mit einem unzureichenden Bild von Mathematik solche Potenziale schlechter erkennen. Die im Forschungsprojekt „NÖbegabt 5–7“ gesammelten Daten zeigen, dass etwa 8 % aller Kinder (d. h. eines von zwölf Kindern), die an der Erhebung teilnahmen, zwar im vordersten Drittel bei den Ergebnissen lagen, aber im schwächsten Drittel bei der Einschätzung durch die Pädagog*innen. Bestimmte Geschlechterrollenstereotype, denen natürlich nicht nur Mädchen, sondern auch Jungen ausgesetzt sind, sind hier nur ein möglicher Faktor.

Mathematik und Sprache

Daneben können auch eine langsamere sprachliche Entwicklung oder Verständnisschwierigkeiten aufgrund einer anderen Muttersprache als Deutsch dazu führen, dass mathematische Potenziale nicht erkannt werden. Auch dies ließ sich in Einzelfällen in der Studie belegen.

Die angeführte Studie wurde auch mit Kindern, deren Erstsprache nicht Deutsch ist und die einen Migrationshintergrund haben, durchgeführt. Diese Kinder wurden von interkulturellen Mitarbeiter*innen (ikM) begleitet, die die Aufgabe hatten, falls es notwendig ist, als Übersetzer*innen zu fungieren. Sie wurden speziell darauf hingewiesen, dass sie wort- und aussagengetreu übersetzen müssen.



Elisabeth M.-S., eine der Autor*innen und Studienmitarbeiterin mit pädagogischer Erfahrung, beschreibt ihr für sie prägendes Erlebnis mit Mehmet (Name geändert), einem fünfjährigen Jungen, der erst kurze Zeit in Österreich war und äußerst geringe Kenntnisse der deutschen Sprache hatte:

„Ich bereite die Indikatoraufgaben vor und freue mich auf meine Beobachtung mit Mehmet. Er wird durch seine ikM begleitet und kommt mit großen freudigen Augen, ohne Scheu und voll Erwartung, die ich spüren kann, auf mich zu. Die ersten Indikatoraufgaben löst er, bevor die ikM mit der Übersetzung fertig ist. Bei den Aufgaben mit Zahlen übersetzt die ikM die Zahlen in seine Erstsprache, diese Aufgaben löst er mit wenigen Fehlern. Besonders die geometrischen Aufgaben und die Aufgaben, in denen Muster und Strukturen erkannt werden müssen, werden von ihm rasch und richtig gelöst. Ich bin beeindruckt von diesen Beobachtungen und berichte Mehments Kitapädagogin davon, um sie zu ermutigen, dass sie seine mathematische Begeisterung für das Sprachenlernen nützt. Ich werde allerdings kaum gehört, da die Pädagogin über sehr konträre Erfahrungen mit Mehmet berichtet (geht herum, hört nicht zu, bleibt nicht sitzen, ist unruhig, folgt ihren Anweisungen nicht) und den sonderpädagogischen Förderbedarf für ihn in Erwägung zieht. Sechs Monate später komme ich wieder zu Mehmet: Er spricht noch immer kaum Deutsch, kommt mit widerwilligem Gesicht, zeigt sich ablehnend und aggressiv, bearbeitet die Indikatoraufgaben nur zum Teil und zeigt mir ganz deutlich, dass er das nicht machen möchte. Ich bin bestürzt über seine Entwicklung. Nach weiteren sechs Monaten möchte ich diese Kinder wieder beobachten, sie sind inzwischen in der ersten Klasse der Grundschule. Noch bevor ich mit Mehmet arbeiten kann, bittet mich seine Grundschullehrerin um ein Gespräch über ihn. Sie meint, mathematisches Potenzial bei ihm zu erkennen, dass durch seine fehlenden Sprachkenntnisse aber stark eingeschränkt wird und möchte Tipps und Hilfestellung.“

Wahrnehmung – Einschätzung

Schließlich konnte beobachtet werden, dass an manchen Standorten die durchschnittliche Einschätzung der Kinder durch die Pädagog*innen besonders stark vom durchschnittlichen Ergebnis der Kinder bei den Indikatoraufgaben abwich. An einem Standort lag die mittlere Einschätzung der Kinder sogar 50 % unter dem Durchschnittswert aller Standorte. Zwar sind dies nur Einzelfälle, aber sie sind zusammen mit anderen Erkenntnissen aus dieser Studie dennoch als Indizien dafür zu werten, dass eine positive Haltung gegenüber Mathematik und ein höher entwickeltes Bild von Mathematik innerhalb des pädagogischen Teams großen Einfluss auf das Erkennen und Fördern mathematischer Potenziale haben kann. Daher ist das Schaffen eines allgemeinen Klimas des Innehaltens, des Orientierens und des Austauschens am Standort hilfreich, denn es ermöglicht einen aufmerksamen und zugleich distanzierten Blick auf die Potenziallage des einzelnen Kindes.

Der Einschätzungsbogen, der einer der ersten Prozessbausteine (Abb. 6, Vorlage 2) im gesamten Potenzialerhebungsprozess ist, unterstützt dabei, sich auf das mathematische Potenzial des Kindes zu fokussieren. Die Impulsfragen beruhen auf dem mathematikspezifischen Modell zur Potenzialentwicklung von Vorschulkindern und Kindern in der Schuleingangsphase (siehe Kapitel 2, Abb. 7) und gliedern sich in zwei Teile.

Zuerst werden die begabungstützenden Persönlichkeitsmerkmale des Kindes eingeschätzt, diese beziehen sich auf die Interessenslagen und das Neugierverhalten. Ebenso soll das Frageverhalten und das Kritikverhalten des Kindes und seine Versuche zu Erklärungsmodellen genauer analysiert werden. Auch auf die Ausdauer und das Konzentrationsvermögen wird geachtet.



Im zweiten Teil fokussieren die Impulsfragen die Einschätzung des mathematischen Potenzials und beleuchten verschiedene Fähigkeiten und Kompetenzen, die auf mathematisches Potenzial hinweisen:



Fähigkeit zum Speichern mathematischer Sachverhalte:

Die Gedächtnisfähigkeit für mathematische Sachverhalte setzt voraus, dass die Aufnahme der Information sowie die Informationsspeicherung im Arbeitsgedächtnis nach mathematischen, sinnvollen Aspekten strukturiert wird (Meyer, 2015, S. 49). Etwas wiedererkennen, sich erinnern, in der Umwelt zurechtfinden sowie Problemlöseprozesse in Gang bringen, ist ohne Hervorrufen abgespeicherter Informationen nicht möglich.



Fähigkeit im Erkennen, Angeben und Nutzen mathematischer Strukturen:

Die Mathematik wird als eine Wissenschaft von Mustern beschrieben, denn der auf Mathematik ausgerichtete Mensch untersucht und analysiert Zahlen-, Formen-, Bewegungs- und auch Verhaltensmuster und abstrakte Darstellungen auf ihre zugrundeliegenden Strukturen. Die Muster- und Strukturensuche entspringt einem realen oder imaginären, statischen oder dynamischen, qualitativen oder quantitativen, auf Nutzen ausgerichteten oder bloß spielerischen Interesse (Devlin, 1998, S. 3). Mathematik wird auch als die Wissenschaft der schönen Muster aufgefasst, und diese sollen interaktiv erforscht, fortgesetzt und neu erfunden werden (Wittmann & Müller, 2004, S. 9). Das Erkennen mathematischer Strukturen in Anordnungen bzw. in Aneinanderreihungen von Figuren und Zahlen sowie das Aufschlüsseln von Anordnungen nach mathematischen Merkmalen sind Kennzeichen für die Fähigkeit zum Strukturieren mathematischer Sachverhalte (Meyer, 2015, S. 49).



Mathematische Sensibilität:

Sind Kinder von Zahlen, ihren Beziehungen zueinander fasziniert und/oder zeigen sie ein ausgeprägtes Gefühl für geometrische Muster, so kann dieses Feingefühl besonders in intuitiven Phasen des Problemlösens entdeckt werden. Diese Fähigkeit zeigt sich u. a. auch durch spontanes, offenes, auch sprunghaftes Denken, das die Kinder zum Ausdruck bringen (Meyer, 2015, S. 49).



Mathematische Kreativität:

Als eine der Grundlagen von kindlicher Kreativität wird die mathematische Fantasie angesehen (Käpnick, 1998, S. 264ff.). Sie kann sich im spielerischen und ungehemmten Umgang mit mathematischen Inhalten entwickeln und zeigen. Der Aspekt der mathematischen Kreativität spiegelt sich ebenso in der Beschreibung der Mathematik als eine Tätigkeit, die bereichert wird durch Intuition, Fantasie und schöpferisches Denken (Selter & Spiegel, 2003, S. 59).



Kognitive Kompetenzen/Selbststeuerung:

Selbststeuerung bzw. Selbstregulation umfasst die Zielorientierung und die Mobilisierung von Ressourcen, gekoppelt mit motivationaler Bereitschaft, diese Ziele auch zu erreichen.

Vorlage 2: Einschätzungsbogen mathematisches Potenzial

Name des Kindes:	Geburtsdatum:										
Protokollant/in:	Datum:										
<table border="1"> <tr> <td></td> <td>stark</td> </tr> <tr> <td></td> <td>mittel</td> </tr> <tr> <td></td> <td>schwach</td> </tr> <tr> <td></td> <td>sehr schwach</td> </tr> <tr> <td></td> <td>keine Angabe</td> </tr> </table>			stark		mittel		schwach		sehr schwach		keine Angabe
	stark										
	mittel										
	schwach										
	sehr schwach										
	keine Angabe										
Das Kind ...											
Einschätzung begabungsstützender Persönlichkeitsmerkmale											
Neigungen und Interesse											
1	... ist neugierig/wissbegierig										
2	... dringt tief in Sachthemen ein										
Frageverhalten											
3	... stellt häufig Fragen, die auf eine tiefgehende Auseinandersetzung mit einem Thema schließen lassen										
4	... hinterfragt Informationen und Beobachtungen kritisch										
5	... entwickelt eigene Erklärungsmodelle										
Konzentrationsfähigkeit und Ausdauer											
6	... besitzt eine hohe Konzentrationsfähigkeit bei Themen, die es interessieren										
7	... ist ausdauernd in der Beschäftigung mit Themen, die es interessieren										
Einschätzung des mathematischen Potenzials											
8	... interessiert sich für mathematische Themen										
Fähigkeit zum Speichern mathematischer Sachverhalte											
9	... merkt sich mathematische Sachverhalte (Zahlen, Muster, geometrische Figuren) gut										
10	... nutzt das selbsterkannte mathematische Strukturen (Regelmäßigkeiten, Muster in Zahlen- und Formenordnungen)										
Fähigkeiten im Erkennen, Angeben und im Nutzen mathematischer Strukturen											
11	... erkennt mathematische Muster und Strukturen und kann diese fortsetzen und transferieren										
12	... schafft den Wechsel in verschiedene Repräsentationsebenen von geometrischen Mustern und Zahlenmustern										
Mathematische Sensibilität											
13	... produziert selbst mathematische Muster und Strukturen										
14	... zeigt eine Faszination für Zahlen, Zahlensysteme, mathematische Systeme										
15	... entwickelt selbst gem Systeme (z.B. An-Ordnungen nach bestimmten Merkmalen)										
Mathematische Kreativität											
16	... erfasst mathematische Strukturen in einem Text (Bild) und kann diese auf eine formale Repräsentationsebene übertragen										
17	... besitzt die Fähigkeit zum schnellen Beobachten und Auffassen										
18	... besitzt die Fähigkeit zum detaillierten Beobachten und Auffassen										
19	... besitzt eine hohe Fähigkeit zur Selbststeuerung des Verhaltens										
Was mir noch auffällt:											

Abbildung 6: Einschätzungsbogen zur Kennzeichnung eines mathematischen Potenzials



Das Ziel pädagogischen und didaktischen Handelns ist es, junge Menschen mit genügend Selbstvertrauen und selbstregulatorischen Fähigkeiten auszustatten, damit sie eigenständig weiterlernen können (Bandura, 2007, S. 10). Selbststeuerung bei einem Kind zu beobachten, ist keine leichte Angelegenheit.

Es verlangt, das Kind dahingehend zu beobachten, ob es sein eigenes Verhalten gezielt steuert, an einem Ziel ausrichtet, seine Handlungen bewertet und variiert. Der Einschätzungsbogen (Abb. 6) möchte Pädagog*innen anregen, ganz gezielt diese Kompetenzen bei Kitakindern zu beobachten. Dazu ist eine individuelle Auseinandersetzung mit diesen Kompetenzbeschreibungen hilfreich und notwendig.

Wenn Sie in diesen Prozess einsteigen, ist es für Sie interessant und für Ihre Professionalisierung hilfreich, wenn Sie einige Zeit im Vorfeld (1–2 Wochen) den Einschätzungsbogen für jene Kinder ausfüllen, bei denen Sie das mathematische Potenzial durch die Indikatoraufgaben erheben wollen. Im Anschluss, also wenn Sie die Indikatoraufgaben mit den Kindern durchgeführt haben, vergleichen Sie Ihre Einschätzung mit den erbrachten Ergebnissen der Kinder und reflektieren Sie Ihre Einschätzung.



Ebenso empfiehlt sich der kollegiale Austausch folgender Überlegungen, sowohl vor als auch nach der Bearbeitung des Einschätzungsbogens, denn das gemeinsame Nachfragen und Überlegen, das immer mit einer individuellen Reflexion verbunden ist, unterstützt prozessorientiertes Diagnostizieren.

- ✓ Reflektieren Sie mit Ihrem pädagogischen Team VOR dem Einsatz des Einschätzungsbogens folgende Fragen: Was erwarten wir vom Einschätzungsbogen? Wie wollen wir die Ergebnisse nutzen/verwenden? Wie oft und wann wollen wir den Einschätzungsbogen einsetzen? Welches Ziel haben wir im Auge?
- ✓ Wählen Sie mit Ihrem Team einige Kinder aus. Schätzen Sie jede*r für sich diese Kinder ein. Vergleichen Sie Ihre Einschätzungen. Welche Schlüsse ziehen Sie für sich selbst aus dem Vergleich? Welche Schlussfolgerungen zieht das pädagogische Team aus den Ergebnissen des Vergleiches?

Die Auseinandersetzung mit konkreten mathematischen Potenzialmerkmalen unterstützt die Professionalisierung der pädagogischen Fachkräfte, initiiert Fachgespräche und setzt einen Entwicklungsprozess in Gang.

- ✓ Wie gehen wir mit sichtbar gewordenen Potenzialen um? Wodurch kann ich/können wir Spiel-Lernsituationen adaptieren, um Differenzierung zu ermöglichen? Welche Unterstützung brauchen wir dazu?



2 Pädagogisches Fundament – leitende Grundlagen

Die leitende Grundposition wird in einem mathematikspezifischen Theoriemodell zur Entwicklung mathematischer Potenziale von Kindern im Vorschulalter beschrieben. Daraus ergibt sich hinsichtlich mathematischer Potenziale eine dynamische und ganzheitliche Sicht der kindlichen Persönlichkeitsentwicklung. In der Folge wird gezeigt, dass es notwendig ist, diagnostische Einschätzungen bzw. Ergebnisse prozesshaft und keinesfalls punktuell zu sehen.

Mathematikspezifisches Modell zur Potenzialentwicklung von Vorschulkindern und Kindern in der Schuleingangsphase

In aller Kürze soll ein Blick auf das mathematikspezifische Theoriemodell zur Potenzialentwicklung eine Orientierung zum Einsatz der in weiterer Folge beschriebenen Indikatoraufgaben geben.



Was steckt also dahinter?

Sich mathematischen Begabungen von Kindern im letzten Kitajahr bzw. in der Übertrittsphase in die Schule bewusst systematisch zu nähern, ist nicht nur spannend und herausfordernd, sondern unabdingbar in einem pädagogisch verantwortlichen Umfeld. Dazu wurden von Käpnick u.a. Modelle entwickelt, die dynamische und bereichsspezifische Aspekte hinsichtlich der Begabungsentwicklung aufzeigen und hauptsächlich den Blick auf Hochbegabung richten (Käpnick, 2014, S. 211). Darauf aufbauend wurde das in Abbildung 7 zu sehende tragfähige Begabungsmodell mit Erkenntnissen aus umfassenden Studien und weitreichenden Praxiserfahrungen mit Kindern am Übergang von der Kita in die Grundschule in Österreich und Deutschland verknüpft (Käpnick, Makl-Freund, Mürwald-Scheifinger & Spreitzer, 2019) und zu einem modifizierten mathematikspezifischen Potenzialmodell weiterentwickelt. Die nachfolgende Abbildung 7 zeigt das modifizierte Potenzialmodell.

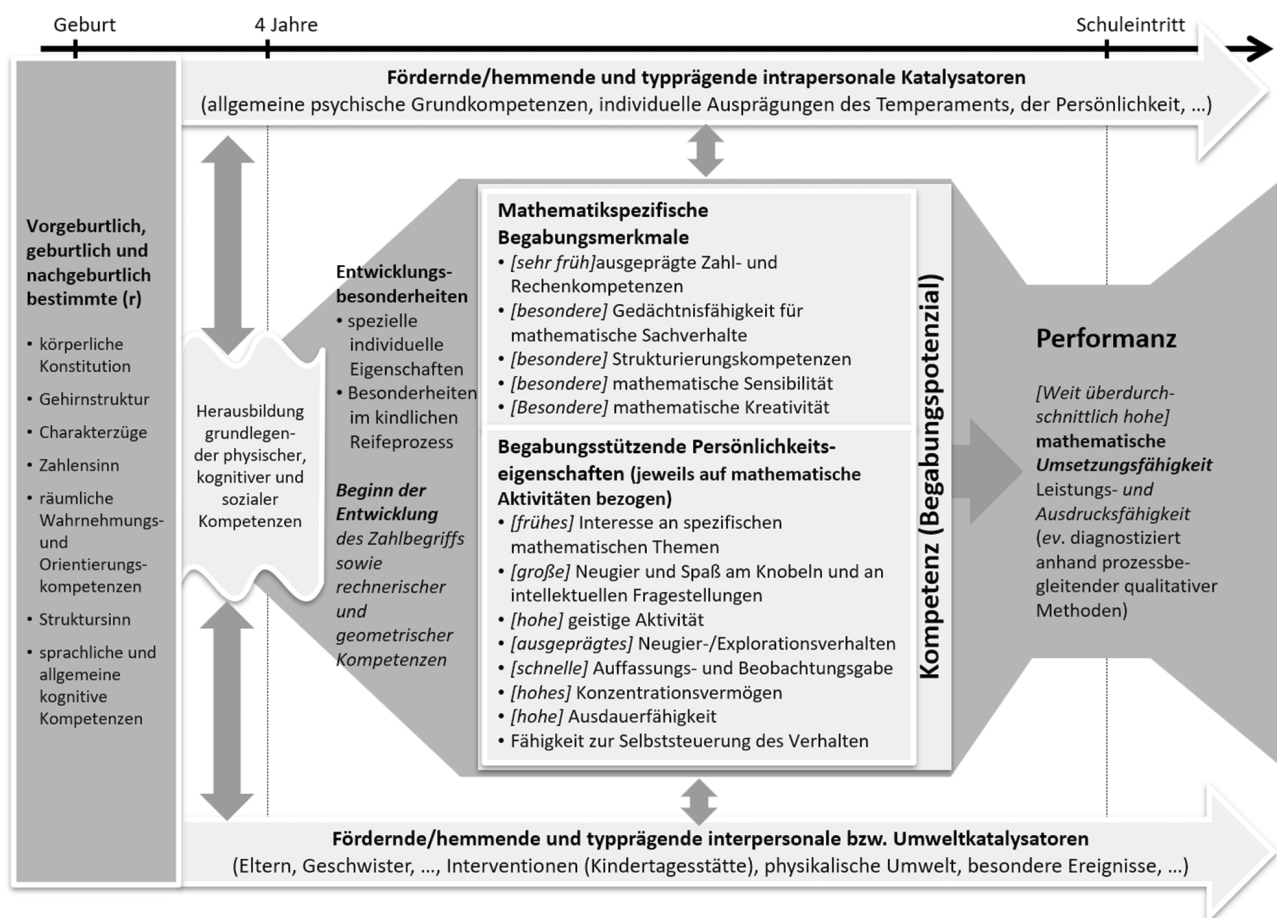


Abbildung 7: Modifiziertes mathematikspezifisches Modell zur Potenzialentwicklung von Vorschulkindern und Kindern in der Schuleingangsphase nach Maki-Freund, Mürwald-Scheifinger und Spreitzer basierend auf dem Modell zur Entwicklung mathematischer Begabungen von 4- bis 6-jährigen Kindern nach Fuchs, Käpnick und Meyer (Meyer, 2015, S. 249), (Fuchs, 2015, S. 169). Sämtliche Modifizierungen sind in eckiger Klammer bzw. in kursiver Schrift ablesbar.



Was sagt uns dieses Modell?

Ein weitgefaster Begabungsbegriff wird modelliert und bildet die große Bandbreite der Potenziallage von Kindern ab. Durch die Kennzeichnungen mit eckigen Klammern und/oder kursiver Schrift einzelner Zuschreibungen der Begabungsmerkmale bzw. Persönlichkeitseigenschaften wird dieser Bandbreite in der Modellgrafik Rechnung getragen. Die Zuschreibungen in eckiger Klammer, die auf mehreren empirischen Befundungen beruhen, haben Gültigkeit für hochbegabte Kinder (Meyer, 2015, S. 249). Beim Lesen des modifizierten Modells ohne die Zuschreibungen in eckiger Klammer lässt sich die Potenziallage für alle Kinder erkennen.

Dem Potenzialmodell sind intrapersonale sowie die Entwicklung „äußerlich“ beeinflussende Faktoren zu entnehmen. Wesentlich ist die Unterscheidung zwischen mathematischer Kompetenz und Performanz, also zwischen grundlegendem Potenzial (dem Kinde grundsätzlich innewohnend) und dem Umsetzungsvermögen (dem Kind mögliche/ermöglichte Entfaltung). Das tatsächliche mathematische Umsetzungsvermögen umfasst Aspekte der Leistungs- und der Ausdrucksfähigkeit. Im täglichen Umgang braucht es eine sensible und hellhörige Praxis, damit keine Fehleinschätzungen passieren. Mitunter zeigen Kinder trotz guter mathematischer Potenziallage Leistungsschwäche und/oder Ausdrucksschwäche (Fischer, et al., 2020, S. 45ff.).



Im Modell wird ein mathematikspezifischer Bogen von der Geburt bis zur Schuleintrittsphase gespannt. Die Entwicklung des Zahlbegriffs beginnt, wie in der Säuglingsforschung nachgewiesen, in Form von Mechanismen der präverbalen und nonverbalen Quantifikation, also schon weit vor dem vierten Lebensjahr als eine Art numerische Kompetenz (Mack, 2002, S. 86ff.). Ebenso wird der besonderen Bedeutung des Übergangs von der Kita in die Grundschule Rechnung getragen. Übergänge oder Transitionen sind „Lebensereignisse, die die Bewältigung von Diskontinuitäten auf mehreren Ebenen erfordern, Prozesse beschleunigen und intensivierte Lernen anregen und als bedeutsame biografische Erfahrungen von Wandel in der Identitätsentwicklung wahrgenommen werden“ (Griebel & Niesel, 2011, S. 37f.). Jedenfalls muss der institutionelle Zeitpunkt des Schuleintritts von der individuellen Zeitdauer der prozesshaften kindlichen Entwicklung, die das Kind braucht, um tatsächlich in der Schule anzukommen, unterschieden werden (Käpnick, Makl-Freund, Mürwald-Scheifinger & Spreitzer, 2019).

Das Modell zur Potenzialentwicklung liefert nicht nur Grundsätzliches bezüglich mathematischer Potenziale für einen breiten „Begabungsblick“, sondern hat aus entwicklungspsychologischer Sicht durch den prozesshaften Charakter Gültigkeit.

Bedeutsamkeit des Einsatzes von Indikatoraufgaben

Im sensiblen Aufspüren von Indikatoren mathematischer Potenziale erlangen die in der Folge beschriebenen Aufgabensets ihre Relevanz. Wobei der Einsatz dieser Indikatoraufgaben einen relevanten pädagogisch-diagnostischen Wert dann erhält, wenn er nicht als singuläres bewertendes Instrumentarium benutzt wird.

Im Sinne einer begleitenden und differenzierenden Diagnostik wird der Einsatz von Indikatoraufgaben von zwei verschiedenen Instrumentarien (Indikatoraufgaben-Set 1 und -Set 2) besprochen, die für die Kita und speziell für die Übergangsphase in die Grundschule relevant sind und weiters Grundlage für das Entwickeln eines effizienten Förderkonzeptes jeweils vor Ort sein können. Vorschläge dazu werden in der Folge im effektiven Konzept der Entdeckungsumgebungen vorgestellt. Die Entdeckungsumgebungen, die in Kapitel 4 vorgestellt werden, zeigen an einigen mathematischen Inhalten, wie mathematische Förderung gelingen kann und wollen Impulse für eigene Überlegungen, Variationen und Weiterentwicklungen geben.



Indikatoraufgaben-Sets unterstützen die

- diagnostische Wahrnehmung,
- Entwicklung individueller Förderungen,
- Anregungen zur Auseinandersetzung mit mathematikspezifischen Inhalten, auch in inklusivem Sinn.

Anhand der Ergebnisse der im vorangegangenen Abschnitt angesprochenen Forschungsstudie NÖbegabt 5–7 wird nun zweierlei belegt und sichtbar: erstens, dass es „die eine richtige Methode“ der Diagnose schlechthin nicht gibt und zweitens, dass die Identifikation von mathematischen Potenzialen prozessorientiert angelegt sein muss.

Es wurden zwei Erhebungsdurchgänge im Kindergarten (Dezember und Mai) und eine, im darauffolgenden Jahr, in der Primarstufe (Dezember) realisiert und ausgewertet. Insgesamt nahmen 148 Kinder an der Studie teil, einige ausgewählte Verläufe sind in der Tabelle (Abb. 8) dargestellt.



	Gesamtrang (Erhebung 1–3 summiert)	Rang bei Erhebung 1 Kindergarten	Rang bei Erhebung 2 Kindergarten	Rang bei Erhebung 1 Primarstufe
Kind A	1	5	8	15
Kind B	2	12	5	7
Kind C	3	12	8	15
Kind D	5	17	23	1
Kind E	7	20	1	52
Kind F	9	1	37	61
Kind G	14	3	4	85
Kind H	16	111	6	6

Abbildung 8: Rangverlauf über alle drei Erhebungen für ausgewählte Kinder. Veröffentlicht auch im ersten Buch im Anschluss an das angesprochene Forschungsprojekt in „Mathe-Asse in der ersten Klasse“ (Käpnick, Fuchs, Makl-Freund, Mürwald-Scheifinger & Spreitzer, 2020)

Die Tabelle zeigt, dass jeweils ein anderes Kind in einer der drei Erhebungen den ersten Platz erreichte (Kind D, E und F). Die Rangreihung erschließt sich aus der erreichten Punktezahl, auf Platz 1 ist jeweils das Kind mit der höchsten Punktezahl, also dem höchsten dargestellten mathematischen Potenzial. Auffallend ist bei diesen Kindern, dass sie bei den beiden anderen Erhebungen nicht unter den ersten 15 waren. Es sind auch sehr unterschiedliche Rangverläufe ablesbar. So erkennt man stark abfallende Ergebnisse (Kind F, auch Kind G) sowie auch scheinbar deutlich positive Verläufe (Kind H). Auf mögliche Gründe wird hier im Einzelnen nicht näher eingegangen.

Das Fazit liegt aufgrund der teilweise sehr hohen Schwankungen aber auf der Hand: Auf Basis einer einzelnen punktuellen Erhebung ist keine zuverlässige Einschätzung hinsichtlich der Potenziallage möglich. Und weiters: In der besonderen Phase des Überganges von der Kita in die Grundschule ist das behutsame Begleiten und Fördern von großer Bedeutung, damit Potenzial nicht verschüttet wird oder Interesse an mathematischen Inhalten der Kinder verloren geht.

Im Potenzialmodell wurden Merkmale oder Kriterien für mathematisches Potenzial vorgestellt. Diese Kriterien lassen sich bestimmten Indikatoraufgaben zuordnen, wobei eine Aufgabe meist mehrere Kriterien abdeckt. Die folgenden vier Kriterien stellen eine Auswahl von Merkmalen dar, die sich mit den im Projekt NÖbegabt 5–7 verwendeten Indikatoraufgaben gut abbilden ließen:

- 1: Fähigkeit im Speichern von Formen, Größen und Lagebeziehungen geometrischer Figuren im Arbeitsgedächtnis,
- 2: Fähigkeit im Speichern von Zahlen und Zahlenmustern im Arbeitsgedächtnis,
- 3: Fähigkeit im Erkennen und Angeben von Strukturen (ohne Rechenfähigkeiten),
- 4: Fähigkeit im Erkennen und Angeben von Strukturen (in Verbindung mit Rechenfähigkeiten).

Eines der Ergebnisse der Studie war, dass mathematische Potenziale von Kindern sehr unterschiedlich ausgeprägt sein können (z. B. Arithmetik versus Geometrie) und sich diese Ausprägungen in der Entwicklungsphase zwischen fünf und sieben Jahren auch stark verändern können. Um dies zu illustrieren, zeigen die Abbildungen 9 und 10 exemplarisch Begabungsprofile im zeitlichen Verlauf für

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Hurra, Mathematik für dich und mich

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

